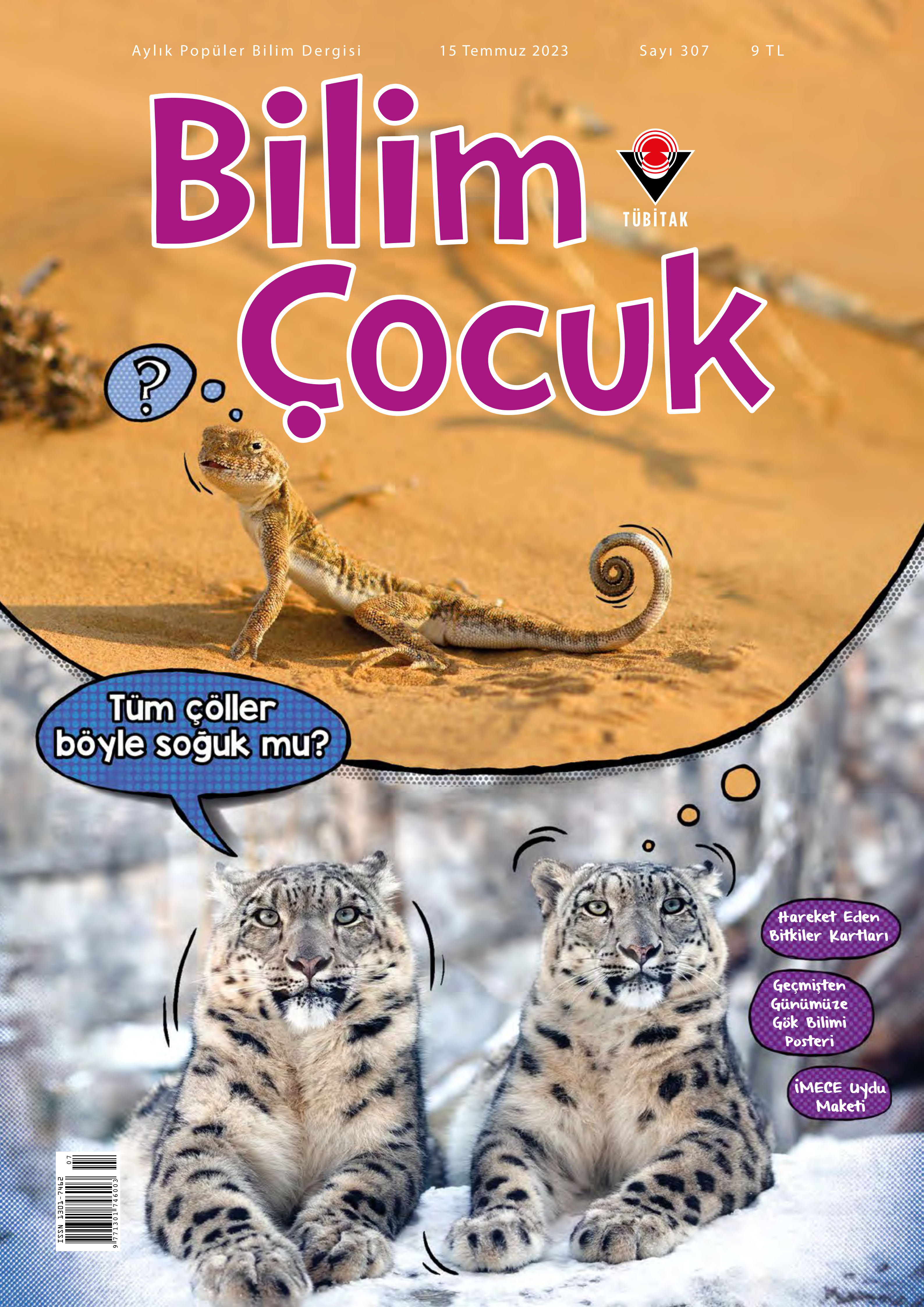
Aylık Popüler Bilim Dergisi 15 Temmuz 2023 Sayı 307 9 TL

# Bilim Çocuk

TÜBİTAK




ISSN 1301-7462

"Benim manevi mirasım ilim ve akıldır."
*Mustafa Kemal Atatürk*

Yıl: 26 Sayı: 307
Temmuz 2023

İmtiyaz Sahibi
TÜBİTAK Adına Başkan
Prof. Dr. Hasan Mandal

Genel Yayın Yönetmeni ve
Sorumlu Yazı İşleri Müdürü
Doç. Dr. Rukiye Dilli

Yayın Yönetmeni
Gülnur Geçmiş

Yayın Danışma Kurulu
Doç. Dr. Rukiye Dilli
Dr. Öğr. Üyesi Arzu Gürsoy Ergen
Doç. Dr. Engin Kapkın
Dr. Öğr. Üyesi Güler Karaman
Prof. Dr. Hüseyin Küçüközer
Dr. Öğr. Üyesi Özlem Oktay

Editör
Mesut Erol

Araştırma ve Yazı Grubu
Merve Çelik
Tuğçe Inroga
Zeynep Betül Kabataş
Seniha Rabia Özder
Sena Nur Öğüt

Redaksiyon
Özlem Özgün

Grafik Tasarım
Dr. Elnara Ahmetzade

Çizerler
Pınar Büyükgüral
Mert Oskeroğlu

Mobil Uygulama
Selim Özden

Mali Yönetmen
Adem Polat

Mali ve İdari Hizmetler
M. Furkan Aktaş

İletişim Bilgileri
TÜBİTAK Bilim ve Toplum Başkanlığı
Popüler Bilim Dergileri Genel Yayın Yönetmenliği
Bilim Çocuk Dergisi
Remzi Oğuz Arık Mahallesi Tunus Caddesi No: 80
06540 Çankaya/Ankara
e-posta: cocuk@tubitak.gov.tr
İnternet: bilimcocuk.tubitak.gov.tr

Abone İlişkileri
yayinlar.tubitak.gov.tr
abone@tubitak.gov.tr

ISSN 977-1301-7462
Fiyatı 9 TL (KDV dâhil)

Baskı
PROMAT Basım Yayın San. ve Tic. A. Ş.
promat.com.tr

Baskı Tarihi
10.07.2023

Dağıtım
Turkuvaz Dağıtım Pazarlama A. Ş.
tdp.com.tr

Her ayın 15'inde çıkar.

Kapak Tasarımı: Mert Oskeroğlu
Kapak Fotoğrafları: üst: pilipenkoD / iStock, alt: Antagain / iStock

# Bilim Çocuk

Sevgili Okurlarımız,

Okullarınızın tatil olduğu bu sıcak yaz günlerinde hem oyunlar oynayıp hem de dergimizdeki merak uyandıran yazıları okumaya ve ekleri incelemeye var mısınız? Gelin, o zaman sayfalarımızda ne var ne yok şöyle bir bakalım.

Bu ay rengârenk görünümleriyle dikkat çeken botanik bahçelerini tanıyabileceğiniz ve ilk Türk uzay yolcularıyla yapılan röportajı okuyabileceğiniz yazılarımız bulunuyor. Ayrıca Jüpiter ve uydularıyla çöller hakkındaki yazılarımızın da ilginizi çekeceğini düşünüyoruz. Eklerimiz arasında gök biliminde tarih boyunca yaşanan gelişmeleri ve bu alandaki öncü bilim insanlarının çalışmalarını okuyabileceğiniz bir posterimiz var. Diğer bir ekimiz olan İMECE uydu maketini yaparak odanıza asabilir hatta uyduyu Çizmeli Harikalar köşemizdeki gibi çizebilirsiniz. Kartlarımızın bu ayki konusuysa hareket eden bitkiler: Yapraklarını aniden böceklerin üstüne kapatarak beslenenler, Güneş ışınlarına göre yönünü değiştirenler, tohumlarını saçmak için meyvelerini patlatanlar ve daha neler neler...

10-13 Ağustos tarihleri arasında Antalya Saklıkent'te gökyüzü gözlem etkinliği düzenlenecek. Bu etkinliğe katılacak gök bilimi meraklılarına iyi gözlemler diliyoruz.

Gülnur Geçmiş

## Bu Görseller Hangi Sayfalarda?




Yanıt 64. sayfada.

# içindekiler




10
Bu bahçeler
çeşit çeşit bitkiyle dolu!








Antalya Saklıkent'te düzenlenen 23. Gökyüzü Gözlem Etkinliği, 10-13 Ağustos 2023 tarihlerinde gerçekleşiyor. Ülkemizin en popüler gök bilimi etkinliği, gökyüzü meraklılarını bir araya getiriyor. Etkinlik programında; teleskop gözlemleri, atölye çalışmaları ve yarışmalar yer alıyor.



# Dünyanın En Büyük Canlılarından Birinin Sesi Kaydedildi

Dünyadaki en büyük ve en eski canlılardan biri, titrek kavakların oluşturduğu orman: Pando. ABD'nin Utah eyaletinde bulunan Pando, tek bir canlı organizma sayılıyor. Çünkü yaklaşık 47 bin ağaç, tek bir ağacın ortak kök sisteminden büyümüş ve tümü aynı genetik bilgiye sahip. Pando'nun bu hâle gelmesiyse neredeyse 12 bin yıl sürmüş.

Ses sanatçısı Rice, bir fırtına sırasında bu ormandaki bir oyuktan ağacın köklerine ses aygıtı yerleştirdi ve bazı uğultular duydu. Bunun yalnızca ağacın kök sisteminden ya da topraktan yayılan ses olmadığını, ormandaki milyonlarca yaprağın titreşiminin köklere iletimiyle oluşan sesin de eklendiğini düşündü. Ayrıca neredeyse 27 metre uzaklıktaki bir dala dokunulunca oluşan ses bile aygıt tarafından algılandı. Bu çalışmanın Pando ekosisteminin sağlığı, kök haritasının çıkarılması, suyun hareketi, dalların birbiriyle ilişkisi, böcek kolonileri ve kök derinliği gibi konularda kullanılabileceği düşünülüyor.

Kare kodu akıllı cihazlarınıza okutarak Pando'nun sesini dinleyebilirsiniz.

Pando'dan bir görüntü

# Bu Bitki Kimi Zaman Etçil Olabiliyor

Dünyada pek çok etçil bitki bulunur. Bunlardan biri de Batı Afrika'daki ormanlarda görülen ve kimi zaman etçil olduğu bilinen *Triphyophyllum peltatum* bitkisi. Bitki, çoğunlukla fotosentez yaparak besinini üretir. Ancak özel büyüttüğü yaprağından yapışkan ve kırmızı renkte bir sıvı salgılayarak yakaladığı böcekle de beslenir. Bitkinin hangi durumlarda bu yolu tercih ettiğini araştıran bilim insanları, öncelikle 60 bitkiyi laboratuvar ortamında çoğaltıp büyüttü. Ayrı kaplara koydukları bitkilerin bir bölümünü normal toprakta; bir bölümünüyse azot, potasyum ya da fosfordan yoksun topraklarda yetiştirdiler. Sonra da altı ay boyunca her hafta kontrol ettiler. Belirgin olarak salgı üreten yaprağı büyütüp kırmızı sıvı salgılayan bitkiler, fosfordan yoksun topraktakiler oldu. Yeterince fosfor alamayan bitki, bu eksikliği gidermek için böceklerle beslenme yolunu seçiyor.



Bitkinin salgı üreten yaprağı

*Triphyophyllum peltatum* bitkisi

Eğer konu ilginizi çektiyse "Hareket Eden Bitkiler" kartlarımızı okuyabilir ve bu bitkiler hakkında araştırma yapabilirsiniz.

# Kaç Tane *T. rex* Yaşadı?

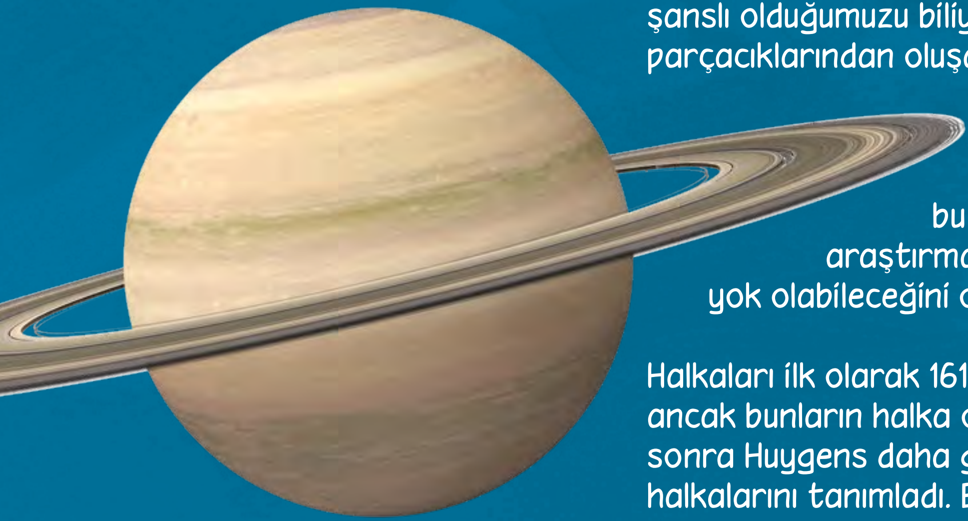


*Tyrannosaurus rex*'in temsilî gösterimi

Bilim insanlarının yaptığı yeni bir çalışmayla, dünyada yaklaşık 1,7 milyar *T. rex* yaşadığı belirlendi. Bu sayı, *T. rex*'lerin ortalama yaşam süreleri, yumurta sayıları, sağlıklı büyüyen yavru sayıları gibi verilerin değerlendirildiği yeni bir yöntemle hesaplandı. Dünyada yaşamış 1,7 milyar *T. rex* olduğu düşünülünce şimdiye dek oldukça az sayıda *T. rex* kalıntısı bulunmuş olması dikkat çekiyor.

ne var ne yok

# Satürn'ün Göz Alıcı Halkaları Kaç Yaşında?



Satürn'ün halkalarını görebildiğimiz için oldukça şanslı olduğumuzu biliyor musunuz? Çoğunluğu buz parçacıklarından oluşan halkalar neredeyse 400 ila 100 milyon yıldan beri var. Güneş sisteminin yaklaşık 4,5 milyar yaşında olduğunu düşününce bu aslında kısa bir süre. Ancak araştırmalar halkaların 100 milyon yıl içinde yok olabileceğini ortaya koyuyor.

Halkaları ilk olarak 1610'da Galileo Galilei gözlemledi ancak bunların halka olduğunu anlamadı. Yaklaşık 40 yıl sonra Huygens daha gelişmiş teleskobuyla Satürn'ün halkalarını tanımladı. Eğer bir teleskobunuz ya da iyi bir dürbününüz varsa halkaları siz de gözlemleyebilirsiniz.

# Dünya Dışı Yaşam İçin Yapay Fotosentez

Dünyadaki yaşamımızı milyarlarca yıldır süren fotosenteze borçluyuz. Fotosentez; bitkilerin ve alglerin güneş ışığı, su ve karbondioksit kullanıp besin ve oksijen üretmeleri şeklinde gerçekleşen bir süreç.

Dünya dışı yaşamla ilgili çalışmalarda, oksijeni taşımak ve sürekliliğini sağlamak önemli bir sorun olarak karşımıza çıkıyor. Bu nedenle Ay'da ve Mars'ta kullanılabilecek oksijen sistemleriyle ilgili arayışlar devam ediyor.

Sorunun olası çözümlerinden biri: Uzayda bolca bulunan güneş enerjisini ve suyu kaynak olarak kullanıp oksijen üretebilen ve karbondioksidi geri dönüştürebilen yapay bir fotosentez cihazı yapmak. Böyle bir sistem için epeyce çalışma gerekse de doğanın fotosentezini taklit eden teknolojinin önemli avantajlar sağlayabileceği düşünülüyor.



Gülnur Geçmiş

# Papağanlar Arkadaşlarıyla Görüntülü Görüşme Yapıyor

ABD ve Birleşik Krallık'tan araştırmacılar, evcil papağanların sosyalleşebilmeleri için görüntülü görüşme yapıp yapamayacaklarını merak etti. Papağanların hem çok zeki hem sosyal hem de konuşkan kuşlar olması bu araştırma için seçilmelerinin nedeniydi.



Papağanlara, görüşmeyi başlatmak için zil çalmaları gerektiği öğretildi. Zili çaldıklarında evcil hayvanın sahibi tarafından akıllı cihazlarda kullanılabilen çevrim içi görüşme uygulaması açıldı. Uygulama ekranında diğer papağanların görüntüleri çıktı. Papağanlar, görüşme yapmak istedikleri papağanı ekrana dokunarak seçti.

Görüntülü görüşme başlatmayı öğrendikten sonra yaklaşık 150 görüşme yapan papağanlar, genellikle kendilerine verilen tüm görüşme süresini kullandı. Görüşmeler sırasında papağanlar daha hareketlendi, şarkılar söyledi ve oyunlar oynadı. Çalışma sonunda en çok görüşme yapan papağanlar en sosyal olanlar olarak değerlendirildi.

Merve Çelik

# Şu Akıllı Martılara Bakın!

Kentlerde yaşayan kuzey gümüş martılarının, elinde besin olan insanlara dikkatle baktıkları ve insanların dokunduğu yiyecekleri tercih ettikleri biliniyor. Birleşik Krallık'ta hayvan davranışlarını inceleyen bilim insanları, martıların besin tercihlerinin nasıl şekillendiğini incelemek için bir araştırma yapmaya karar verdi.

Araştırma için martıların bulunduğu bir kıyıya mavi ve yeşil atıştırmalık paketlerini yerleştirdiler. Ardından, martıların görebileceği bir konumda oturdular. Ellerinde, mavi atıştırmalık paketlerini tuttular. Atıştırmalık yemek için kıyıdaki paketlere yaklaşan martıların neredeyse tamamı mavi paketten yedi. Bu araştırma, martıların insanların davranışlarını gözlemlediklerini, kendi besinlerini seçerken insanların seçimlerinden etkilendiklerini ve elde ettikleri bilgileri değerlendirebildiklerini gösterdi.



Sena Nur Öğüt


Simit ve Peynir'le
"Bilim İnsanı Öyküleri"
Ernst Chladni
(1756-1827)
Yazan ve Çizen:
Bilgin Ersözlü
Yıl 1767. Günümüzde Almanya sınırlarında yer alan Wittenberg kentindeyiz. Küçük Ernst Chladni odasında ilginç ve eğlenceli bir faaliyetle meşgul.
Tinn!
Tinnnnnnn!
Heyyy! Oluyor gibi. Şu bardağa azıcık daha su koyarsam notayı daha net duyabileceğim sanki...
Toiinnnng!
Aaa! Bardaklardan değişik sesler çıkıyor. Ne bu Ernst'in yaptığı Peynirciğim?
Adını bilmiyorum ancak evdeki malzemelerle yaptığı basit bir müzik aleti olduğu belli Simitçiğim.
Sesleri duyan babası merak edip Ernst'in odasına gelir.
Hımm! Nereden aklına geldi bu oğlum?
Geçen gün pazar yerinde bir sokak müzisyeninde gördüm baba. Bardak arpı deniyormuş. Tabii müzisyenin önünde çok daha fazla bardak diziliydi ve zengin melodiler çalabiliyordu...
Dikkatini çekti mi Peynir? Her bardağın içindeki su yüksekliği farklı.
Evet. Kaşıkla vurduğunda her birinden farklı ses çıkmasını sağlayan da bu olmalı. Camlar farklı frekanslarda titreşiyor.
İyi, iyi. Ancak biliyorsun, ileride saygın bir hukukçu olmanı istiyorum. Böyle eğlencelere kapılıp derslerini ihmal etme de...
Derslerime çalışıyorum babacığım. Hem sadece eğlence değil, seslerin nasıl çıktığını merak ettim ve kendim denemek istedim.
Hımm! Babası Ernst'in uğraşıları hakkında biraz kaygılı galiba.
Evet. Sıra dışı konularla ilgilenmesini zaman kaybı gibi görüyor.
Bu yeni icatlara beslediğin merakın sonu iyi olur umarım. Hayır, kemanın da duvarda asılı. Ders çalışmaktan yorulup azıcık zihnini dinlendirmek istediğinde onu çalsana yavrucuğum. Avukat olduğunda duruşma salonunda bardaklara kaşıkla vurup "tınn, tınn" diye mi savunacaksın müvekkillerini?
Ha ha ha! Sen derslerim için kaygılanma babacığım ama sayende şimdi kemandan nasıl ses çıktığını da merak ettim. Yayı tellere sürtünce tellerle gövdesi bardaklar gibi titreşiyor olmalı.
Gıy gıy da gıy gıy!
Oh! Neyse ki tatlıya bağlandı konu.
Bakalım ileride neler olacak...
Ernst derslerini gerçekten de aksatmamaktadır. Bir süre sonra başarılı öğrencilerin seçildiği bir okula kabul edilir. Yeni şeyler öğrendikçe yapmak istedikleri de çeşitlenir. Bir dönem coğrafyaya ve denizcilikteki matematiksel hesaplara merak sarar. Kimi zaman gemici olup kimselerin gitmediği uzak diyarları görme, kimin zaman da tıp okuyup çaresiz hastalıklara çare bulma hayalleri kurar. Ancak üniversite yaşı geldiğinde, ailesindeki başarılı hukukçuların yolundan giderek hukuk ve felsefe eğitimi almaya karar verir. Bu süreçte kemanı da hep yanındadır...



Yıllar geçer. Ernst, hukuk diplomasını alalı çok olmuştur ancak yaşamını avukatlık yaparak değil; hukuk, geometri, matematik ve coğrafya dersleri vererek kazanmakta, kalan zamanını müzikle uğraşarak geçirmektedir. İçindeki merak duygusu ise onu bilim dünyasına çekmeye başlar.
Arkadaşımın kemanı benimkiyle aynı model; üstelik aynı ustanın elinden çıkmışlar. Peki aralarındaki ses tonu farkının nedeni ne?
Ee, boşuna "Su akar, yatağını bulur." dememişler.
Evet, ses konusunda çalışacak gibi geliyor bana.
Çalgıların seslerini, tasarımları ve üretimlerinde kullanılan malzemeler belirliyor. Aynı ağaçtan yapılmış iki aynı model çalgıda bile küçücük bir fiziksel farklılık, istenen sesin elde edilememesine neden olabiliyor. Doğrusu en iyi usta bile, kendi yaptığı çalgının nasıl ses ürettiğini yeterince iyi bilemiyor.
Ancak ben, artık ne yapacağımı biliyorum!
Zoing!
Hah, Ernst abi kendi yolunu çizdi sonunda.
Haydi yolu açık olsun.
Böylece Ernst o güne dek pek fazla sayıda insanın araştırmadığı ses konusu üzerine çalışmaya başladı.
Kulağımızla duyuyoruz ancak sesi göremiyoruz. Ses denen şey nedir, nasıl bir şeydir?
Titreşimler!
Ses, bir şeyler titreştiğinde oluşup yayılıyor. Bu kesin. O titreşimleri izlemenin bir yolunu bulmalı...
Vızzzzzz!
Ben göstereyim. Bak: Do, re, mi, fa, sol, la, si, do.
Onlar nota, yani müzik seslerini belirtmeye yarayan sembolik işaretler Simitçiğim. Ernst abi sesin fiziksel izlerini görmenin peşinde.
Bir süre sonra...
Eveet... Metal levhayı sabitledim... Keman yayım elimde... İnce kumları da levhaya serpiştirdim mi her şey hazır demek...
Kum, metal levha ve keman yayı. Ne acayip bir deney seti bu!
Bu düzeneğin ne işe yarayacağını ben de merak ettim.
Chladni, yayı levhanın bir kenarına dayayıp keman çalar gibi sürttüğünde, levha bir müzik aletinin telleri gibi titreşmeye, kum taneleri de levhanın üzerinde zıplamaya başlar ve levhanın belirli bölgelerinde birikip simetrik bir desen oluşturur.
Önümde duran bu desen, yay ve levhayla ürettiğim sesin görünür hâli mi? İnanılmaz!
Demek ki levhanın her yeri aynı biçimde titreşmediği için kum taneleri belli bölgelerde toplanıyor. Yayı daha hızlı sürteyim, bakalım ne olacak...
Ne olacak?
Bence daha hızlı sürtülen yay levhayı farklı bir frekansta titreştireceği için kum tanelerinin oluşturacağı desen de farklı olacak.
Ernst Chladni, deneylerini sürdürdükçe sesin fiziğini anlamaya başladı. Levha deneyleri başka bilim insanlarının da ilgisini çekti ve "Chladni figürleri" adıyla ünlendi. Ses hakkında bilinenlerin ve araştırmaların artmasıyla daha iyi müzik aletleri üretilebilir oldu. İlerleyen yıllarda bilimin başka alanlarında da çalışan Chladni, akustik biliminin kurucusu olarak kabul edilir.
Eh, ben de öyle kabul edeyim o zaman.
Ha ha ha! Haydi internette şu Chladni figürlerine bakalım.

# Yaşayan Müzeler: Botanik Bahçeleri

Çeşit çeşit bitkinin bir arada olduğu kocaman bir bahçe... Rengârenk çiçekler ve onların üzerinde uçuşan kelebekler, arılar, uğur böcekleri... Daha önce çevrenizde görmediğiniz türde ağaçlar, dinlenmek ve küçük bir ara vermek için oturabileceğiniz banklar, tertemiz bir hava... Okurken zihninizde canlanan görüntü sizin de hoşunuza gitti mi? Peki ya tüm bunların hatta daha fazlasının bir arada olduğu bir botanik bahçesine gitseydiniz sizce neler deneyimlerdiniz?



Botanik bahçeleri, canlı bitkilerden oluşan geniş bir koleksiyonun bulunduğu büyük parklardır. Bu koleksiyon sayesinde botanik bahçeleri; araştırma, eğitim, farklı bitkileri sergileme ve koruma gibi olanaklar sunan açık hava müzeleri olarak kabul edilir. Tabii buralarda sadece bitkilerin değil, ortama uygun hayvan türlerinin de yaşadığını görebilirsiniz. Örneğin bir botanik bahçesinde bulunan gölde kuğular, balıklar ya da kurbağalar olabilir. Ağaçların dalları arasında uçan kuş türlerini de unutmamak gerek.

Bir botanik bahçesinde gezerken hiç bilmediğiniz bitki türleriyle karşılaşabilir, bunların adlarını öğrenebilirsiniz. Ayrıca buralarda bitkiler hakkında bilgiler de verilir. Botanik bahçelerinin bulunduğu bölgede yetişmeyen bazı bitkiler, oluşturulan özel koşullarda yetiştirilip korunabilir. Benzer biçimde, sadece bahçelerin bulunduğu bölgede yetişen yani oraya endemik olan türler de botanik bahçelerinde yetiştirilmeye, çoğaltılmaya ve korunmaya çalışılır.



Birçok bitki türünün bir arada bulunması botanik yani bitki bilimi üzerine araştırma yapan bilim insanları için de önemlidir. Böylece bu bahçeler büyük bir laboratuvar olarak kullanılabilir. Burada bitki çeşitliliği hakkında çalışmalar yapılabilir. Her botanik bahçesi farklı bitki grupları üzerine yoğunlaşabilir. Örneğin arboretumlarda ağaç türleri üzerine daha çok çalışılabilir.

Arboretum, genellikle ağaç ya da çalı gibi odunsu bitkileri barındıran botanik bahçesidir. Ağaç parkı olarak da bilinir.

Birkaç botanik bahçesini birlikte tanımaya ne dersiniz?



İlk durağımız: Padova Botanik Bahçesi. İtalya'da 1545 yılında açılan bu bahçe, bilimsel amaçla kurulan en eski botanik bahçesi kabul ediliyor. Ayrıca yüzyıllar önce başlayan çalışmalarla çevre bilimi, eczacılık, kimya gibi alanların gelişimine katkısı büyük. Şu an burada 6 bine yakın bitki türü bulunuyor. Ayrıca 50 binden fazla kitabın yer aldığı kütüphanesi, nadir bulunan bitkileri içeren bitki koleksiyonuyla dünyanın en önemlileri arasında. Güvenlik amacıyla çevresine örülen dairesel duvar sayesinde mimarisi de bahçeyi değerli kılan özelliklerden biri.

Burası Kraliyet Botanik Bahçeleri, diğer adıyla Kew Bahçeleri. Birleşik Krallık'taki bu botanik bahçesi, bilimsel açıdan büyük öneme sahip. Çünkü botanik ve çevre bilimi alanlarındaki çalışmalara çok fazla katkısı var. Üstelik bitki ve mantar çeşitliliği açısından dünyanın en zengin botanik bahçesi. Burada öğrenecek o kadar çok şey, gezecek o kadar yer var ki... Örneğin göl kenarı, Ağaç Tepesi Yürüyüş Yolu, Ilıman Ev ya da Palmiye Evi gibi seralar bunlardan yalnızca birkaçı.



İşte burası botanik bahçesinde bulunan Ilıman Ev. Burada oluşturulan ortam, nemli ve ılıman bölgelerde yetişen bitkilere özel.





Şimdi sıra ülkemizde bulunan bir botanik bahçesinde. Belki de daha önce gidip gezenleriniz olmuştur. Burası İstanbul'daki Atatürk Arboretumu. 1949 yılında kurulumu başlayan ve bir canlı ağaç müzesi olan bu bahçede, ülkemizin farklı yerlerinden bitkiler yetiştiriliyor. İçinde üç tane de gölet bulunuyor. Ayrıca araştırmacılar ve botanik meraklıları için sıklıkla kullanılan açık bir laboratuvar.

Bu arboretumu sanal ortamda gezmek isterseniz kare kodu akıllı cihazlarınıza okutabilirsiniz.

Tropik bitkilerle dolu Singapur Botanik Bahçeleri'nde gezinmeye ne dersiniz? 10 binden fazla bitki türü bulunan bahçeyi en önemli kılan türlerin orkideler olduğunu söyleyebiliriz. Buradaki Ulusal Orkide Bahçesi'nde 1.200'den fazla orkide türü bulunuyor ve melezleme çalışmalarıyla farklı çeşitleri üretiliyor. Böylece dünyanın en büyük orkide koleksiyonuna sahip.





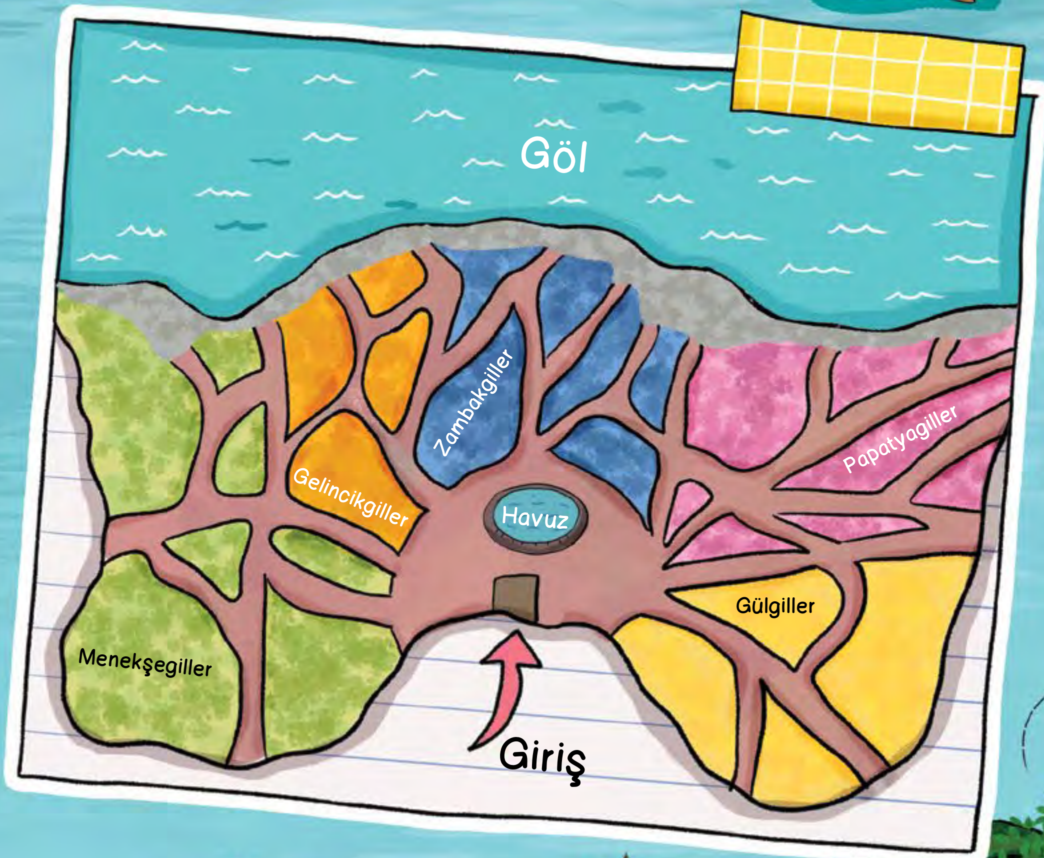
1891 yılında kurulan New York Botanik Bahçesi'nde günümüzde 1 milyondan fazla bitki yaşıyor! Eğitim konusunda da önemli bahçelerden birisi sayılıyor. Burada çevre bilimi, botanik ve sağlıklı beslenmeyle ilgili eğitimler veriliyor. Ayrıca dünyanın en büyük botanik kütüphanelerinden biri de bu bahçede.

Geçtiğimiz ay bahsettiğimiz UNESCO Dünya Mirası Listesi'ni hatırlıyor musunuz? Buradaki bahçelerden hangilerinin bu listede olduğunu araştırmaya ne dersiniz?

Merve Çelik
Çizim: Beyza Avcı

# Botanik Bahçesinde Bir Gün

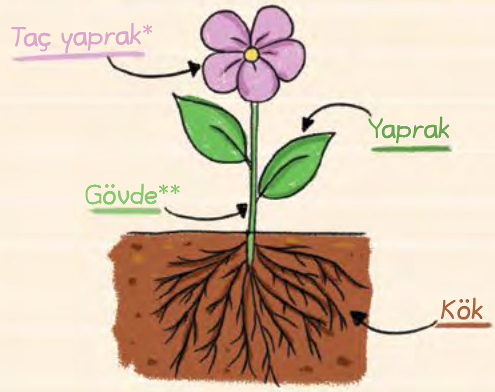
Erdem, botanik bahçesindeki gezisi sırasında küçük bir oyun hazırladı. Oyunda, bahçedeki gezintisini tarif ediyor ve sonra da yandaki haritada nerede olduğunu bulmanızı istiyor. Haydi, aşağıda anlattıklarından yola çıkarak Erdem'in vardığı noktayı haritada işaretleyin.






Göl çevresindeki bitkilerin hangi türler olduğunu bulmaya ne dersiniz? Yandaki bilgilerden yola çıkarak bitkilerin adlarını bulup önlerindeki tabelalara yazabilir misiniz?




*8'den fazla taç yaprak varsa "çok sayıda" diye belirtilmiştir.

**Otsu gövdeler yeşil, odunsu gövdeler kahverengimsi gösterilmiştir.

## Tarla menekşesi (*Viola arvensis*)
Çiçekleri beyaz ve 5 taç yapraklıdır. Ortasında çizgiler ve sarı leke bulunabilir. Otsu gövdeye sahiptir. Menekşegiller ailesinin üyesidir.

## Kokulu menekşe (*Viola odorata*)
Mor çiçekleri 5 taç yapraklıdır ve orta bölümleri biraz koyu renkte olabilir. Otsu gövdelidir. Menekşegillerin bir türüdür.

## Çalı papatyası (*Euryops pectinatus*)
Çok sayıda sarı taç yaprağı vardır. Çalı biçiminde odunsu gövdeye sahiptir. Papatyagillerden biridir.

## Eşekdikeni (*Carduus nutans*)
Çok sayıda pembe-mor taç yaprağı vardır. Otsu gövdesi ve yaprakları diken gibidir. Papatyagiller ailesinden bir türdür.

## Ak zambak (*Lilium candidum*)
Beyaz ve büyük çiçekleri 6 taç yapraklıdır. Gövdesi uzun boylu ve otsudur. Zambakgiller ailesinden biridir.

## Sarıyıldız (*Gagea bohemica*)
Sarı taç yaprakları 6 tanedir. Otsu ve kısa bir gövdesi vardır. Zambakgillere ait bir türdür.

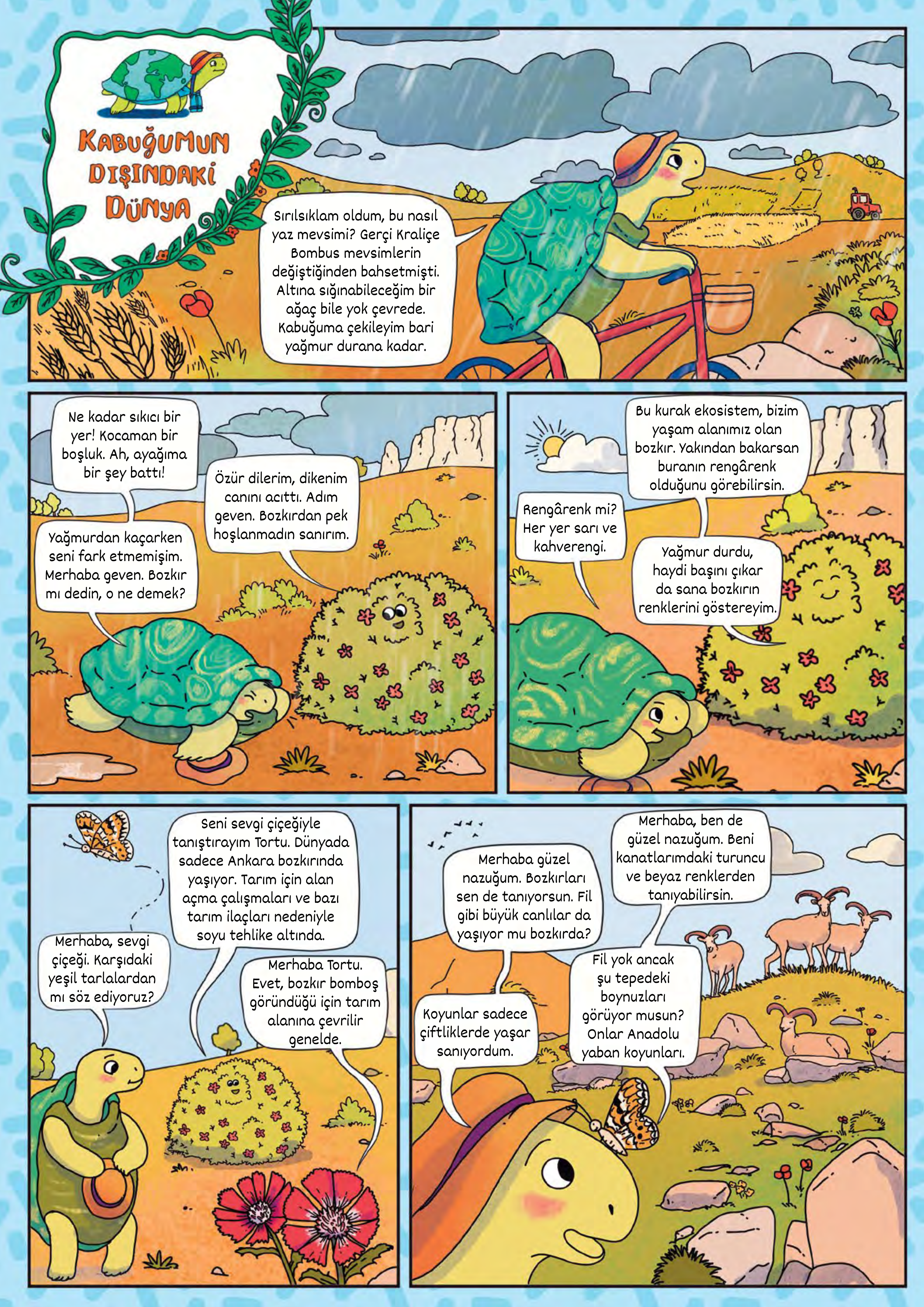
## Gelincik (*Papaver rhoeas*)
Kırmızı renkte 4 büyük taç yaprağı vardır. Otsu, ince uzun gövdeye sahiptir. Gelincikgillerden biridir.

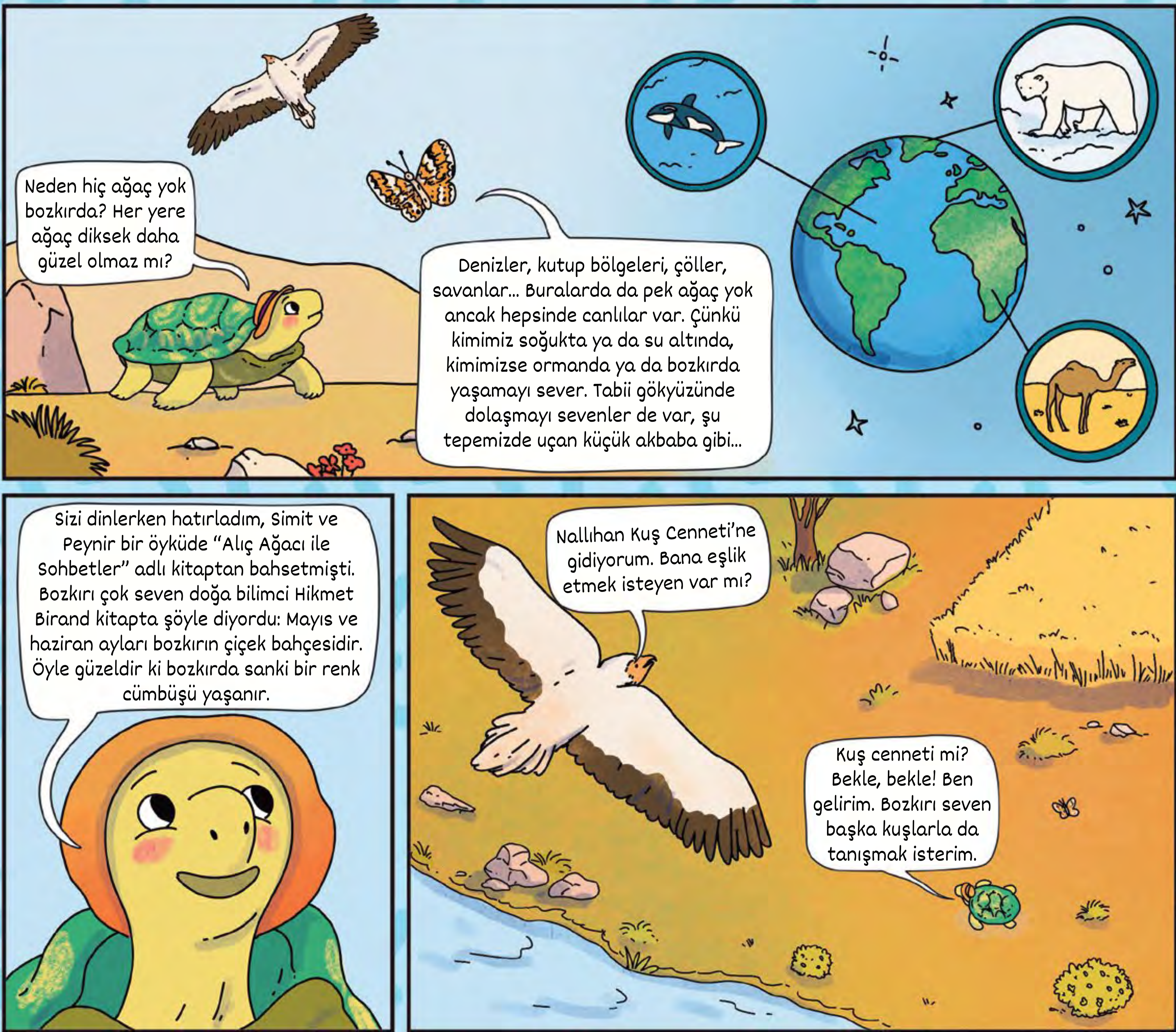
## Mor gelincik (*Roemeria hybrida*)
Çiçekleri mor renkli 4 taç yapraktan oluşur. Ortasında koyu lekeler olabilir. Otsu gövdeye sahiptir. Gelincikgiller ailesinden bir türdür.

## Kır gülü (*Rosa arvensis*)
Beyaz çiçekleri 5 taç yapraktan oluşur. Çalı biçimde odunsu gövdeye sahiptir. Gülgillerden biridir.

## Isparta gülü (*Rosa damascena*)
Çok sayıda pembe taç yaprağı bulunur. Çalı biçimde odunsu gövdeye sahiptir. Gülgillerden biridir.

Merve Çelik
Çizim: İrma Zmiric Çetinkaya


KABUĞUMUN DIŞINDAKİ DÜNYA
Sırılsıklam oldum, bu nasıl yaz mevsimi? Gerçi Kraliçe Bombus mevsimlerin değiştiğinden bahsetmişti. Altına sığınabileceğim bir ağaç bile yok çevrede. Kabuğuma çekileyim bari yağmur durana kadar.
Ne kadar sıkıcı bir yer! Kocaman bir boşluk. Ah, ayağıma bir şey battı!
Özür dilerim, dikenim canını acıttı. Adım geven. Bozkırdan pek hoşlanmadın sanırım.
Yağmurdan kaçarken seni fark etmemişim. Merhaba geven. Bozkır mı dedin, o ne demek?
Bu kurak ekosistem, bizim yaşam alanımız olan bozkır. Yakından bakarsan buranın rengârenk olduğunu görebilirsin.
Rengârenk mi? Her yer sarı ve kahverengi.
Yağmur durdu, haydi başını çıkar da sana bozkırın renklerini göstereyim.
Seni sevgi çiçeğiyle tanıştırayım Tortu. Dünyada sadece Ankara bozkırında yaşıyor. Tarım için alan açma çalışmaları ve bazı tarım ilaçları nedeniyle soyu tehlike altında.
Merhaba, sevgi çiçeği. Karşıdaki yeşil tarlalardan mı söz ediyoruz?
Merhaba Tortu. Evet, bozkır bomboş göründüğü için tarım alanına çevrilir genelde.
Merhaba güzel nazuğum. Bozkırları sen de tanıyorsun. Fil gibi büyük canlılar da yaşıyor mu bozkırda?
Merhaba, ben de güzel nazuğum. Beni kanatlarımdaki turuncu ve beyaz renklerden tanıyabilirsin.
Koyunlar sadece çiftliklerde yaşar sanıyordum.
Fil yok ancak şu tepedeki boynuzları görüyor musun? Onlar Anadolu yaban koyunları.




## KATIL
## Plastiksiz Temmuz

Bu ay, plastiklerin doğaya verdiği zarara dikkat çekmek ve tek kullanımlık plastiklerin denizlere karışmasına engel olmak için başlatılan "Plastiksiz Temmuz" hareketine katıl. Sıklıkla karşılaştığın tek kullanımlık plastiklerin neler olduğunu belirle. Bu plastiklerin yerine kullanabileceğin seçenekleri düşün.



## KEŞFET
## Geven



Bozkırın önemli bitki cinslerinden biri olan geven, kurak ve yarı kurak iklimleri sever. Farklı renkte çiçekleri bulunabilen geven, ülkemizde pek çok yerde yetişir. Suyu tutumlu kullanabilmek için yaprakları dikenlidir. Toprağı tutma ve örtme özelliğiyle toprağı erozyona karşı korur. İklim değişikliği ve çölleşmeyle mücadelede gevenlerin rolü büyüktür.

Selda Bozbıyık, Güliz Karaarslan Semiz, Birgül Çakır Yıldırım
Çizim: Öznur Kaplan

# KARŞINIZDA UZAY



Alper Gezeravcı

Sizleri, hayalleri Dünya'ya sığmayan ilk Türk uzay yolcularıyla tanıştıracağız. Hepimizin merak ettiği Alper ve Tuva'yı tanımak, yolculuklarına nasıl hazırlandıklarını ve uzayda hangi görevleri gerçekleştireceklerini öğrenmek ister misiniz?

Herkese merhaba, ben Alper Gezeravcı. Askerî lise ve üniversitede eğitimimi tamamladım. Türk Hava Kuvvetlerinin çeşitli birimlerinde uçak pilotu olarak çalıştım. Bir gün ülkemizden uzay yolcuları seçileceği haberini gördüm. Başvurudaki ön koşulların tümünü sağladığım için heyecanla başvurumu yaptım. Çeşitli elemelerden sonra asil olarak ülkemizin ilk uzay yolcusu olmaya hak kazandım.




Sağlık testleri oldukça kapsamlıydı. Bu testlerin hepsinde uzay koşullarına uygun olduğumuz anlaşıldı. Görev sırasında karşılaşabileceğimiz basınç, yer çekimi ve oksijen düzeyi değişikliklerine hazırlıklı olmamız için çeşitli simülatörlere girdik. Sonrasında tecrübeli astronotların sorularını yanıtladık.

Şimdi de Uluslararası Uzay İstasyonu'na ulaşmamızı sağlayacak roket ve kapsülle ilgili teorik eğitimler alıyoruz, yapacağımız deneylere hazırlanıyoruz.

# İLK TÜRK YOLCULARI



Merhaba, ben Tuva Cihangir Atasever. Elektrik ve elektronik mühendisiyim. En büyük hayallerimden biri Ay'a giderek Dünya'nın doğuşunu izlemek. Ben hep uzay alanına ilgi duyuyordum, bu yüzden ROKETSAN'da uydu fırlatma aracı projesinde çalıştım. Ardından Türkiye'nin ilk insanlı uzay görevini gördüm ve hemen başvurdum. Hayalimi kendi ülkemde gerçekleştirebileceğimi hiç aklıma gelmemişti. Eleme aşamalarını başarıyla tamamladım ve ülkemizin ilk uzay yolcularından biri olmaya yedek olarak hak kazandım.

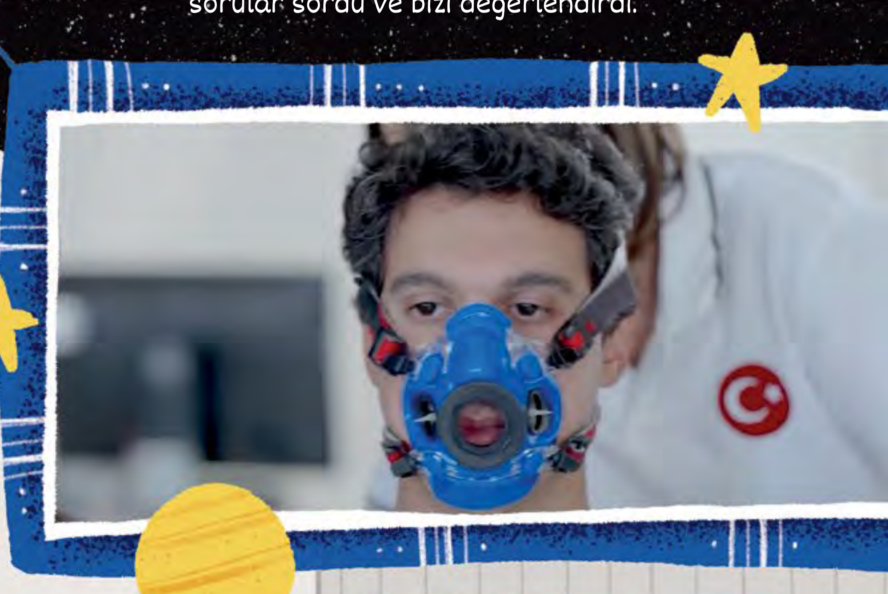



**Tuva Cihangir Atasever**

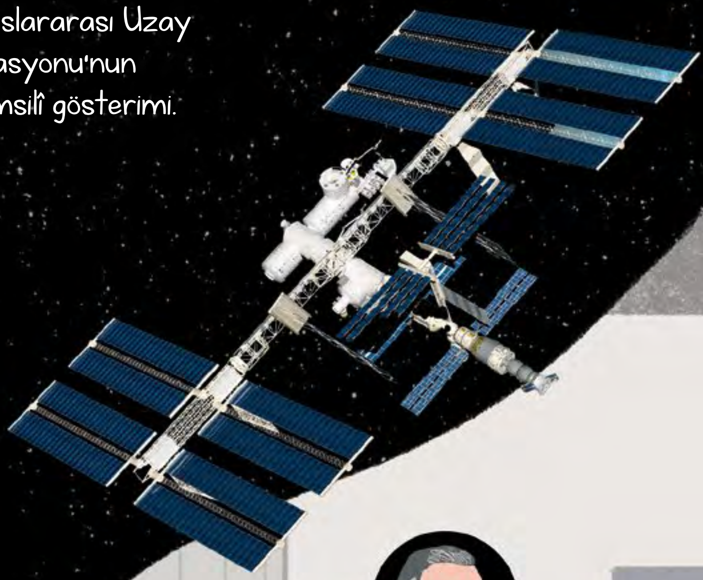
Bize eleme aşamalarından ve aldığınız eğitimlerden bahsedebilir misiniz?



Önce bir başvuru formu doldurduk. Başvuru formunda sahip olmamız gereken sağlık, eğitim gibi ölçütler vardı. Ardından analitik düşünme, zekâ, kişilik özellikleri ve günlük yaşamımızdaki alışkanlıklarımızla ilgili çeşitli testlerden geçtik. Sonra uzay alanında çalışan uzman kişiler, sorular sordu ve bizi değerlendirdi.



Kare kodu akıllı cihazlarınıza okutarak uzay yolcularımızın yaşadıkları süreci izleyebilirsiniz.



Uluslararası Uzay İstasyonu'nun temsilî gösterimi.



Uluslararası Uzay İstasyonu'na kadar olan yolculuğunuz nasıl gerçekleşecek?



Fırlatma günü çok erken başlayacak. İlk önce uzay giysilerimizi giyeceğiz. Sonra fırlatma rampasına gideceğiz. Yer ekibi ve iletişim hâlinde olacağımız kontrol merkeziyle birlikte aracın kontrollerini yapacağız. Burada yakıt dolumundan iletişimimizi sağlayacak aygıtlara kadar her şey son kez kontrol edilecek.



Araçta yerlerimize oturup kemerlerimizi bağlayacağız ve fırlatma başlayacak. Yaklaşık 15 dakikada yörüngeye ulaşacağız. Sonra kemerlerimizi açıp uzay giysilerimizi çıkaracağız ve kapsül içerisinde rahatça süzülebileceğiz. Kenetlenme anı yaklaşınca tekrar giysilerimizi giyip, kemerlerimizi takarak yerlerimize oturacağız. Kenetlenme gerçekleştikten sonra birkaç saat basınç seviyesinin eşitlenmesini bekleyeceğiz. Ardından kapı açılacak ve istasyonun içerisine süzüleceğiz. Uzay istasyonuna ulaşmamız neredeyse 1 gün sürecek.



Uluslararası Uzay İstasyonu'nda hangi bilimsel araştırmaları gerçekleştireceksiniz?

İstasyondaki mikro yer çekimli ortam, yeryüzünde olmayan özel olanaklar sağlıyor. Birçok bilim dalından 13 farklı deney yapacağız. Bunlardan biri de lise öğrencilerinin bize gönderdiği, arıların ürettiği propolisin bakteriyel özellikleriyle ilgili. Deneyler sonucunda bilime katkı sağlamayı umuyoruz.

*Sizin de uzayda yapılması için bir deney öneriniz var mı?*

Son olarak bizlere neler söylemek isterseniz? Okurlarımıza önerileriniz var mı?

Gelecekte ülkemizde yapılacak uzay çalışmaları için çeşitli alanlardan bilim insanlarına gereksinim duyulacak. Bu nedenle biyoteknoloji, genetik, elektronik, makine, bilgisayar ya da endüstri mühendisliği okuyabilirsiniz. Hatta hukuk okuyarak uzay hukukçusu olabilirsiniz. Önemli olan uzay çalışmalarında sizi hangi alanın heyecanlandırdığını keşfetmeniz ve sağlam adımlarla hayallerinizin peşinden koşmanız. Gelecekte sizleri de aramızda görmek ve tüm deneyimlerimizi sizlere aktarmak için sabırsızlanıyoruz. Bu tarihi görevin bir parçası olmaktan gurur ve mutluluk duyuyoruz.



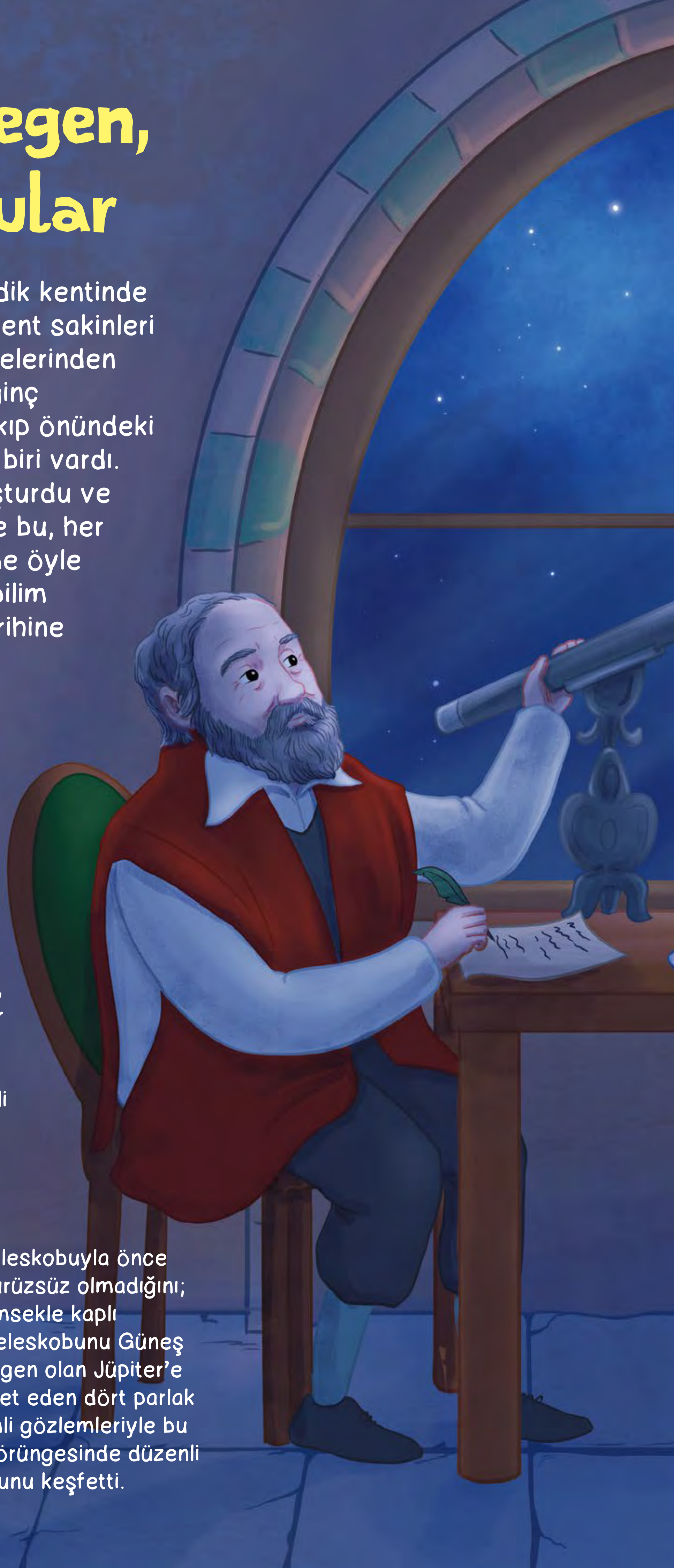
Biz de sizlerle gurur duyuyoruz. Heyecanla tüm gelişmeleri takip etmeye devam edeceğiz. Sorularımızı yanıtladığınız için teşekkür ederiz.

*Uzay alanında bir görev almak isteseydiniz bu ne olurdu?*

Sena Nur Öğüt
Çizim: Umut Aybek

# Büyük Gezegen, Büyük Uydular

1610 yılında, İtalya'nın Venedik kentinde bulutsuz bir kış gecesiydi. Kent sakinleri uykudaydı. Ancak kentin kulelerinden birinde, boruya benzeyen ilginç teleskobuyla gökyüzüne bakıp önündeki kâğıtlara karalamalar yapan biri vardı. Bir ara durdu, gözlerini ovuşturdu ve belki de şunu düşündü: "İşte bu, her şeyi değiştirir." Gerçekten de öyle oldu, Galileo Galilei adlı bu bilim insanının gözlemleri bilim tarihine yeni bir yön verdi.



1600'lü yıllara kadar insanlar çıplak gözle yaptıkları gökyüzü gözlemlerine dayanarak evrenin işleyişini açıklamaya çalıştı. Bu alanda en yaygın kabul edilen görüşe göre, evren; Dünya, Güneş, Ay, 5 gezegen ve yıldızlardan oluşmaktaydı, bu evrenin merkezi Dünya'ydı. Dahası, Dünya hareket etmiyor ancak diğer gök cisimleri Dünya'nın çevresinde dönüyordu. Üstelik tüm gök cisimleri parlak ve pürüzsüz yüzeyli kürelerdi.

Ancak Galileo, geliştirdiği teleskobuyla önce Ay yüzeyine bakıp hiç de pürüzsüz olmadığını; aksine pek çok çukur ve tümsekle kaplı olduğunu gördü. Ardından teleskobunu Güneş sistemindeki en büyük gezegen olan Jüpiter'e çevirdi ve çevresinde hareket eden dört parlak gök cismini fark etti. Sistemli gözlemleriyle bu gök cisimlerinin Jüpiter'in yörüngesinde düzenli hareket eden uydular olduğunu keşfetti.

Galileo, Jüpiter ve dört uydusuyla ilgili yaptığı gözlemlere dayanarak Dünya'nın da diğer gezegenler gibi Güneş'in çevresinde hareket ettiğini ve evrenin merkezi olmayabileceğini öne sürdü. Ancak Aydınlanma Çağı'nın henüz başında bulunan bilim dünyasında görüşleri uzun süre kabul edilmedi.



Galileo'nun hazırladığı, uyduların zamanla Jüpiter'in çevresindeki konum değişimlerini gösteren tablo.

Galileo'nun teleskobu, Jüpiter ve uydularını ayrıntılı gösterebilmek için yetersizdi. Bu nedenle Galileo, Jüpiter ve uydularının fiziksel özelliklerinden çok, düzenli hareketlerini incelemişti.



Galileo Uzay Aracı

Artık Güneş'in evrenin merkezinde olmadığını hatta içinde bulunduğumuz Güneş sisteminin bile evrende yalnızca küçük bir parça olduğunu biliyoruz. Günümüzde, Jüpiter'in yörüngesinde yaklaşık 95 doğal uydu olduğu tahmin ediliyor. Ancak Galileo'nun anısına en büyük dört uyduya "Galileo Uyduları" deniyor. Ayrıca, NASA 1989 yılında Jüpiter'in yörüngesine gönderdiği uzay aracına "Galileo" adını verdi. Böylece Jüpiter ve uyduları daha ayrıntılı biçimde gözlemlenebildi.

## Ganymede

**Jüpiter'e uzaklık:** Yaklaşık 1 milyon kilometre
**Çap uzunluğu:** 5 bin 262 kilometre
**Kütle:** Ay'ın kütlesinin 2,01 katı

Güneş sistemindeki en büyük doğal uydudur. Hatta bir gezegen olan Merkür'den bile büyüktür. Kendine ait bir manyetik alanı bulunur. Kutuplarının yakınlarında renkli ışıklar görülür. Yüzeyi derin kraterler ve çatlaklarla kaplıdır. Buzdan, kalın kabuğunun altında 100 kilometre derinliğinde bir okyanus olduğu düşünülüyor. Yani Ganymede'in yüzey altı su kütlesi, Dünya'daki toplam su kütlesinden çok daha fazla olabilir. Elde edilen görüntüleri inceleyen bilim insanları, yüzeyinin altındaki okyanus sularının derin çatlaklardan buhar olarak çıkabileceğini düşünüyor. Diğer gerekli koşulların da bulunması hâlinde Ganymede, yaşama elverişli olabilir.



## Europa

**Jüpiter'e uzaklık:** Yaklaşık 600 bin kilometre
**Çap uzunluğu:** 3 bin 138 kilometre
**Kütle:** Ay'ın kütlesinin 0,65 katı



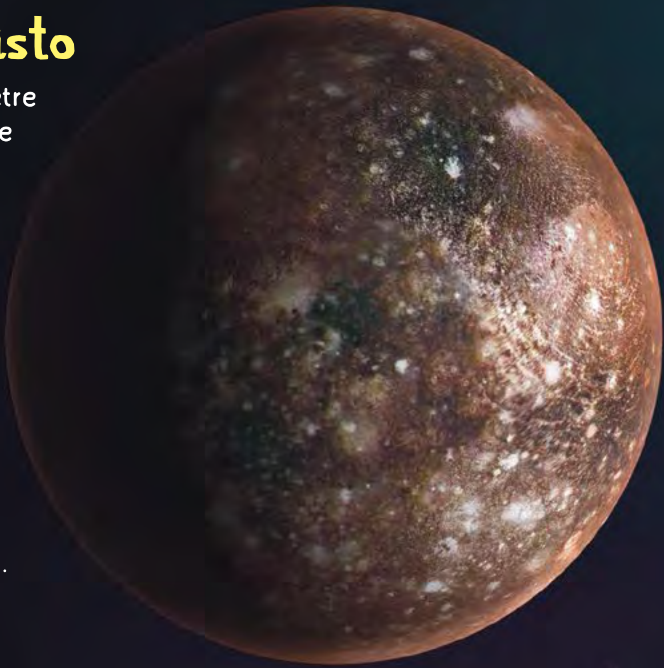
Dört uydu arasında en küçüğüdür. Kalın bir buz tabakasıyla kaplı olduğu için parlak bir yüzeye sahiptir. Bilim insanları, kalın buz tabakasının altında Dünya'daki okyanusların 2 katından bile büyük bir su kütlesi olduğunu düşünüyor. Europa'nın buzla kaplı yüzeyinde çatlaklar bulunuyor ve bu çatlaklardan buhar püskürüyor. Jüpiter'in manyetik alanının da etkisiyle bu buharda bazen elektrik akımı oluşabiliyor. Bu yüzden yaşama elverişli olabilir.



*Jüpiter, Güneş sistemindeki diğer bütün gezegenlerin içine sığabileceği kadar büyüktür. Öyle ki Jüpiter'i bir basketbol topu, Dünya'yı ise bir üzüm tanesi kadar düşünebilirsiniz.*

Gök cisimlerinin boyutları ve aralarındaki mesafeler ölçekli değildir.

## Callisto



**Jüpiter'e uzaklık:** Yaklaşık 2 milyon kilometre
**Çap uzunluğu:** 4 bin 800 kilometre
**Kütle:** Ay'ın kütlesinin 1,47 katı

Jüpiter'in ikinci en büyük uydusudur. Güneş sisteminde yüzeyinde en çok krater bulunduran ve en yaşlı doğal uydudur. Yüzeyindeki parlak bölgelerin kraterlerden yüzeye çıkarak donan sulardan kaynaklandığı düşünülüyor. Bu durumda Callisto'nun da diğer üç uydu gibi yüzey altı bir okyanusu var demektir. Ayrıca atmosferinde az da olsa oksijen belirlendi. Bütün bunlar Callisto'nun da yaşama elverişli olabileceğini düşündürüyor.

## Io

**Jüpiter'e uzaklık:** Yaklaşık 400 bin kilometre
**Çap uzunluğu:** 3 bin 630 kilometre
**Kütle:** Ay'ın kütlesinin 1,22 katı



Güneş sisteminde en çok sayıda etkin yanardağ bulunduran doğal uydudur. Gök taşı çarpmasıyla oluşan kraterleri, düzenli olarak akan lavlarla kapanır ve yüzeyi sürekli kendini yeniler. Jüpiter'in ve diğer büyük uyduların etkisiyle merkezine etki eden kütle çekim kuvveti devamlı değişiklik gösterir. Bu durum, Io'nun merkezinde sıcaklık artışına ve burada çok büyük bir enerji üretilmesine neden olur. Sonuç olarak da uydunun yüzeyinde çok şiddetli yanardağ patlamaları ve şekil değişiklikleri ortaya çıkar. Bilim insanları, Io'yu ilk kez yakından gördüklerinde küflenmiş bir portakala benzetmişti çünkü yüzeyi turuncu, sarı ve siyah lekelerle kaplıydı. Bu renklerin volkanik patlamalar sonucu açığa çıkan ve yüzeyde yoğunlaşan kükürt gazının etkisiyle oluştuğu anlaşıldı.



ESA, 14 Nisan'da Juice adlı uzay aracını fırlattı. Juice'un ana görevi, Europa, Ganymede ve Callisto'yla ilgili daha ayrıntılı veriler toplamak. Eğer görev planlandığı gibi giderse Juice, tam 8 yıl sonra Jüpiter'in yörüngesine ulaşacak.

Zeynep Betül Kabataş
Çizim: Selin Öztürk

# Asal Sayıları Takip Ederek Jüpiter'e Ulaşalım

Ali ile Rüya, Jüpiter ve bazı doğal uyduları hakkında bilgi toplamak için yola çıktı. Örnek almak için uğramayı düşündükleri uydular, üstünde asal sayı bulunanlar. Asal sayılı uyduları küçükten büyüğe takip ederek hangi yolu izleyeceklerini ve hangi uydulardan örnek alacaklarını bulabilir misiniz?

Asal sayılar, yalnızca 1'e ve kendisine kalansız bölünebilen 1'den büyük pozitif tam sayılardır.



Uyduların arasında parlayan yıldızların bazılarında harfler var. Bu harfleri bulup gizli sözcükleri oluşturacak biçimde aşağıdaki boşluklara yerleştirebilir misiniz?

_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _





Zeynep Betül Kabataş
Çizim: Göksu Karaca

# Merhaba, Ben Trombon!



Beni orkestralarda ya da bandolarda görmüş olabilirsiniz. Altın renginde, uzun ve üflemeli bir müzik aletiyim. Üretimimde genellikle bakır ve çinko gibi maddeler kullanılır. Bir tüp ve onun üzerinde kayan bir çubuktan oluşurum. Temelde 3 parçaya ayrılabilirim. Bunlar ağızlık, kalak ve kulistir.




Trombon, kulisin aldığı farklı pozisyonlar sayesinde ve tabii ki üfleyen sanatçının soluğuyla farklı farklı sesler çıkarır, notalar oluşturur. Peki sizce trombon sesi neye benziyor olabilir? Vapur kornasına! Evet doğru okudunuz, çıkan ses genelde bir vapur kornasına benzetilebilir.

Siz de sesimi merak ediyorsanız kare kodu akıllı cihazlarınıza okutup beni dinleyebilirsiniz.

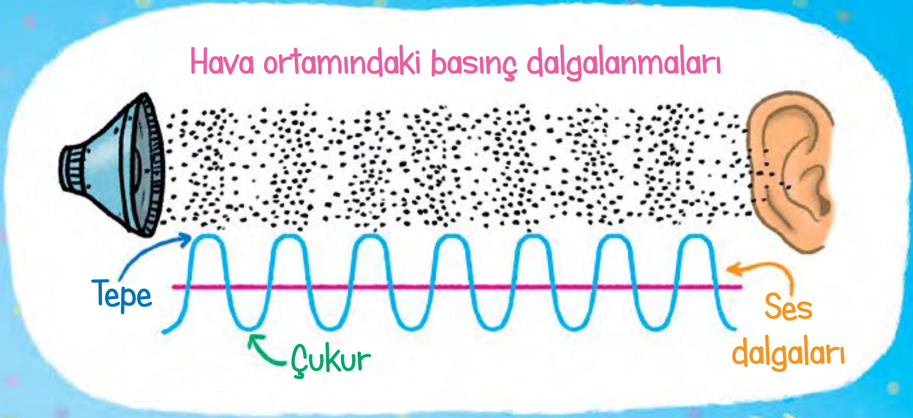


Peki nasıl oluyor da bu sesler oluşuyor?



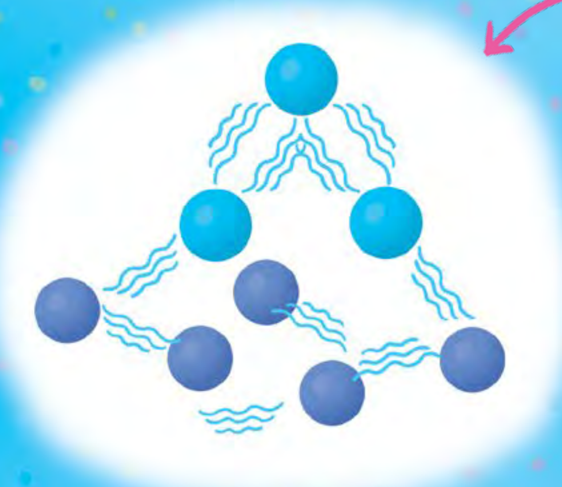
## Dalga Dalga Ses Dalgaları

Trombonlar ve başka müzik aletlerinin nasıl ses çıkardığını anlamamız için öncelikle ses dalgalarını inceleyelim.






Ses, havada titreşimler şeklinde dalga dalga ilerler. Konuşurken ses tellerimiz ve bir müzik aleti çalarken bu aletin parçaları, içindeki hava taneciklerini titreştirir. Titreşen tanecikler, yanlarındaki diğer tanecikleri de titreştirir ve bu şekilde ses dalgaları yayılır.



## Ne Kadar "Titriyor" Bu Tanecikler?

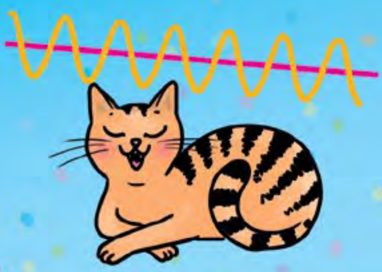
Bahsettiğimiz gibi ses dalgaları taneciklerin titremesiyle yayılır. Peki taneciklerin az ya da çok titreşmesi sesi etkiler mi? Elbette etkiler! Birim zamanda daha sık titreyen taneciklerden oluşan ses dalgalarını ince sesler olarak adlandırırız. Örneğin bir kedinin miyavlaması ince ses, bir aslanın kükremesiyse kalın sestir. Aslan kükrediğinde taneciklerin titreşim sıklığı, kedi miyavladığında oluşan titreşim sıklığından daha azdır.





Bu dalgaları aşağıdaki gibi düşünebiliriz.



Gördüğünüz gibi kedi miyavladığında oluşan ses dalgaları, aslan kükrediğinde oluşan ses dalgalarından daha sıktır. Ancak burada bir farklılık daha gördünüz mü? Aslanın ses dalgalarındaki tepe ve çukur mesafeleri kedininkilerden daha büyük görünüyor, değil mi?



Bu fark, sesin şiddetinden kaynaklanıyor. Peki, nedir ses şiddeti?

Sesin şiddeti, sesin ne kadar yüksek ya da düşük olduğunu ifade eder. Şiddetli sesler yüksek bir ses olarak duyulurken düşük şiddetli sesleri duymakta zorlanırız. Örneğin bir aslanın kükremesini kalın ancak yüksek sesli duyarken bir kedinin miyavlamasını daha sessiz ancak ince sesli duyarız.






Önce duruşumuzu düzeltip, derin bir soluk alarak akciğerlerimizi havayla dolduruyoruz.

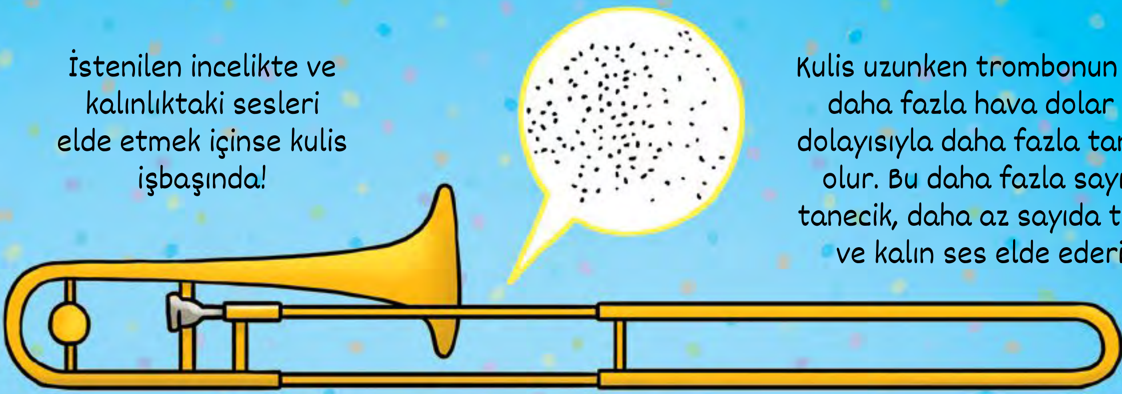


Şimdi de aldığımız havayı dudaklarımızı sıkarak trombona üflüyoruz.



Böylelikle tanecikler trombonun içinde titreşiyor.

İstenilen incelikte ve kalınlıktaki sesleri elde etmek içinse kulis işbaşında!



Kulis uzunken trombonun içine daha fazla hava dolar ve dolayısıyla daha fazla tanecik olur. Bu daha fazla sayıda tanecik, daha az sayıda titrer ve kalın ses elde ederiz.

Kulis kısayken daha az sayıda tanecik, daha sık titreşir ve ince ses elde ederiz.

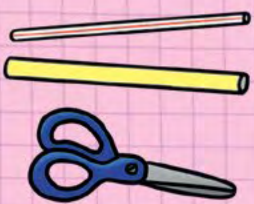


Kulisin farklı uzunlukları ve sanatçının dudaklarının üflerken aldığı biçim sayesinde notalar oluşur. Sanatçının üflemesinin gücüne göre de yüksek ya da alçak şiddette ses elde edilir.

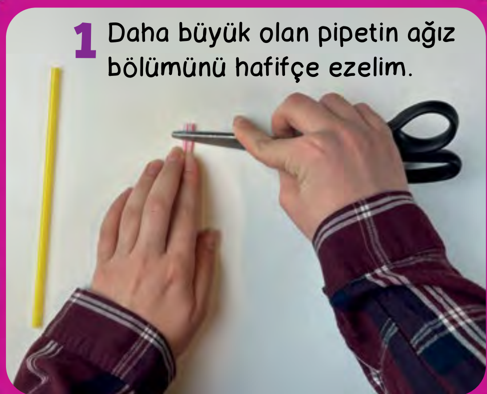
## Kendi Trombonumuzu Yapalım

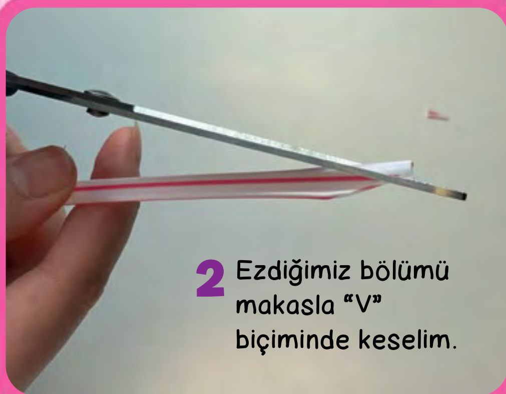
Malzemeler

- Farklı çapta 2 pipet
- Makas



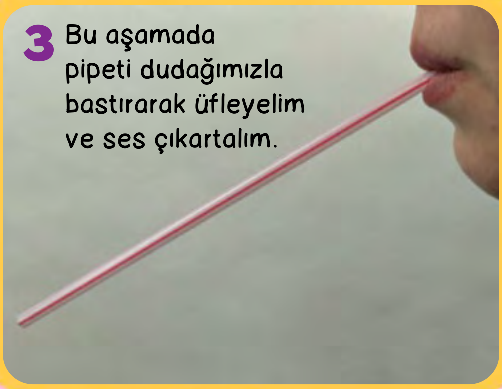
**1** Daha büyük olan pipetin ağız bölümünü hafifçe ezelim.





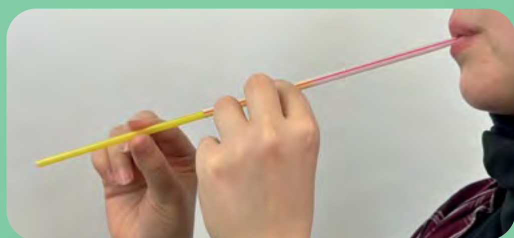
**2** Ezdiğimiz bölümü makasla "V" biçiminde keselim.

**3** Bu aşamada pipeti dudağımızla bastırarak üfleyelim ve ses çıkartalım.





**4** Küçük pipeti, büyük pipetin içine geçirelim ve üfleyelim. Üflerken elimizle küçük pipeti ileri ve geri hareket ettirelim. İşte mini trombonumuz hazır!

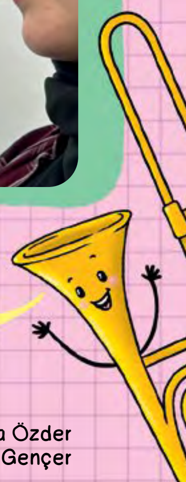


### Sizce Neden?

Uzayda, Dünya'mıza yakın ya da uzak birçok patlama ve çarpışma oluyor. Sizce bu sesleri neden duyamıyoruz?

Yanıt 64. sayfada.

Müzik dolu günler...



Seniha Rabia Özder
Çizim: Bengi Gençer

# Namib Böceği

Eşsiz özellikleriyle dikkat çeken Namib böceğini tanımak ister misiniz?

Sis böceği olarak da bilinen Namib böceği, Güney Afrika'nın Namib Çölü'ne özgü bir hayvandır. Yılda, metrekareye yalnızca 2 milimetre yağış alan dünyanın en kurak yerinde yaşar. Atlas Okyanusu'na kıyısı bulunan çölde, özellikle sabahın erken saatlerinde, okyanustan gelen bir sis bulutu oluşur. İşte bu sisteki suyu toplayabilen Namib böceği, çölün zorlu koşullarında yaşayan sıra dışı canlılardan biridir.



Küçük bir üzüm tanesi büyüklüğündeki, uzun bacaklı bu böceğin suyu nasıl topladığını merak ettiniz mi? Buradaki gibi vücudunu, başı aşağı gelecek biçimde 45 derecelik açıyla eğer. Sisin geldiği yöne arkasını dönerek kanatlarını açıp bekler. Özel kabuk yapısındaki suyu çeken çıkıntılar ve suyu iten kanallar aracılığıyla sisteki suyu toplar. Topladığında sıvı hâle geçen su ağzına doğru akar.




Namib böceğinin su toplama özelliğinden esinlenilerek bazı malzemeler geliştiriliyor. Özellikle su kaynaklarının uzak olduğu yerlerde saatlerce su taşımak hem zaman hem de enerji kaybına neden olur. Bu böcekler gibi havadan sis taneciklerini çekip toplayan panel ya da çadır bezi gibi malzemeler, sis hasadı yaparak su elde etmenin yolunu açıyor.



Buraya bir Namib böceği çizebilirsiniz.

**Geçen sayıdan...**

Güneyli fistonun kanadındaki kırmızı beneklerin ne işe yaradığını hatırlıyor musunuz?

Gülnur Geçmiş

# Çöllerde...

Çöl deyince pek çoğumuzun aklına göz alabildiğine kurak ve sıcak kum alanları gelir. Peki çöller hakkında neler biliyorsunuz, hiç düşündünüz mü? Örneğin kaç tür çöl var? Çöllerde hangi bitki ve hayvanlar yaşar? Çöller yalnızca Dünya'mızda mı bulunur? Haydi gelin, çöllerde kısa bir gezintiye çıkalım ve tüm bu sorulara birlikte yanıt arayalım.

Metrekareye düşen yağış miktarının çok az olduğu kurak alanlar çöl olarak adlandırılır. Çöllerin kurak olmasının da farklı nedenleri var elbette. İşte bu farklılıklara göre çöller; alttropik, iç, yağmur gölgesi, kıyı ve kutup gibi farklı başlıklarda incelenir.

Bazı çöllerde gündüz ve gece sıcaklıkları arasındaki fark çok yüksek olur. Örneğin Sahra Çölü'nde gündüz 40 derece santigradı bulan sıcaklık gece -4 derece santigrada kadar düşebilir.

Dünyadaki pek çok çöl, kıtaların batı bölümlerinde ya da iç kesimlerinde bulunur. Ekvator yakınlarında, nemli hava yükseldikten sonra soğur. Hava, kutuplara doğru ilerlerken nemin büyük bir bölümünü kaybeder. Ekvator'a geri dönen hava ısınır ve havanın taşıdığı nem miktarı daha da azalır. Bunun sonucunda da yağmur yağma olasılığı azalır. Alttropik çöller olarak bilinen bu çöllerin en büyüğü Sahra Çölü'dür. Dünyadaki pek çok çöl de alttropik çöldür.

Kıtaların iç bölgelerinde bulunan iç çöllerin kurak olma nedeni okyanusa olan uzaklıklarıdır. Kıyıdaki nemli rüzgârların bu çöllere ulaştığında nemi çoktan azalmış ve hatta çoğu zaman bitmiş olur. Asya'daki Gobi Çölü bir iç çöldür.

Kıyı bölgelerinde bulunan çöllerin kurak olma nedeniyse soğuk okyanus akıntılarıdır. Kıyıya doğru esen hava, okyanusun soğuk akıntılarıyla karşılaştığında sis oluşur. Bu sis, karaya sürüklendiğinde havanın nemli kalmasını sağlar. Ancak yağmuru oluşturan koşullar gerçekleşmediğinden bu bölgedeki çöllere pek yağmur yağmaz. Afrika'daki Namib Çölü kıyı çöllerine bir örnektir.

Dünyanın en büyük çölü Antarktika'dır. Bu çöl aynı zamanda dünyanın en soğuk çölüdür.

Kutup çölleri, adından da anlaşılacağı gibi kutup bölgelerinde bulunur. Bu çöller aslında çok miktarda su içerir ancak suyun neredeyse tamamı buzullarda katı hâldedir. İşte bu yüzden yağmur koşulları pek oluşmaz ve kuraklık olur.



Antarktika'daki McMurdo Kuru Vadileri'nden bir görüntü

Kimi sıradağların rüzgârın dağı terk ettiği yamaçlarında çöller bulunur. Ekvator yakınlarındaki sürece benzer biçimde, nemli hava sıradağlara çarptığında yükselir. Yükselen hava soğur ve rüzgâr alan yamaçlarda yağış bırakan bulutlar oluşturur. Hava, dağların tepesini geçerek rüzgârın dağları terk ettiği yamaçlarda alçalmaya başlar. Havanın nemi iyice azalır, ayrıca hava alçalırken ısındığından bulutların oluşması da zorlaşır. Böylece yağmur gölgesi çöller ortaya çıkar. Kuzey Amerika'daki Ölüm Vadisi, Sierra Nevada Sıradağları'nın yağmur gölgesinde oluşmuş bir çöldür.

Çöller her kıtada bulunur ve dünyadaki kara alanının önemli bir bölümünü kaplarlar. Öne çıkan ortak noktalarıysa kurak olmalarıdır. Çöllerdeki yaşam koşulları oldukça zorlu olabilir ancak buralarda pek çok hayvan ve bitki yaşar. Tüm bu canlıların çöl koşullarına uyum sağlayabilmek için farklı özellikleri var. Örneğin çöldeki bitkilerin genellikle ya hiç yaprağı olmaz ya da küçük yaprakları bulunur. Çünkü yapraklarda bulunan küçük gözenekler bitkinin hızla su kaybetmesine neden olur. Bu durum da çöl bitkileri için yaşamı oldukça zorlaştırır. Ayrıca var olan yaprakların su kaybını azaltan mumsu katmanları daha kalındır.



Kaktüslerde yaprak yerine dikenler bulunur.

Çöl bitkilerinin kökleri genellikle çok derine iner ve geniş bir alana yayılır. Bu sayede yerin altındaki suya erişim olasılıkları artar.



Baklagiller ailesinden olan bu ağacın ana kökü, su çekmek için 12 metre kadar uzayabilir.

Bazı çöl bitkilerinin gövdesinde ve dallarında bulunan hücreler su depolamak için genişleyebilir. Bu sayede uzun süre yağış olmadığında gerekli olan suyu depolarından kullanırlar.



Fil ağacı kısa, kalın dallarında ve gövdesinde su depolayabilir.

Elbette su depolayan bitkiler çevrede yaşayan hayvanlar için çekici hâle gelir. Ancak bu bitkiler genellikle zehirli olur ya da dikenleriyle kendilerini korur.

Çöllerde böcekten sürüngene, kuştan memeliye pek çok sınıftan çeşitli hayvanlar yaşar. Tıpkı bitkiler gibi, hayvanlar da çöldeki aşırı sıcak ya da soğuk havayla ve kuraklıkla baş edebilecekleri özelliklere sahiptir. Örneğin, çölde yaşayan bazı hayvanların ısı yalıtımı için kalın kürkleri ya da tüyleri bulunur.



Yaşam alanlarından biri Gobi Çölü olan kar leoparının, soğuk havadan korunmak için yararlandığı kalın kürkünün yanı sıra kocaman bir burun boşluğu vardır. Hava sıcaklığının eksi 30 derece santigrada kadar düştüğü kış mevsiminde soluduğu havayı akciğerlerine ulaşmadan önce burun boşluğunda ısıtır.



Sahra Çölü'nde yaşayan Sahra gümüş karıncası; parlak, kıl benzeri yapılarını güneş ışınlarını yansıtmak ve yüksek sıcaklıktan korunmak için kullanır. Ayrıca bu hayvan o kadar hızlı hareket eder ki çölün sıcak zemininden neredeyse hiç etkilenmez.

Sıcak çöllerdeki hayvanların pek çoğu gündüzleri çöl sıcağından korunmak için genellikle gece avlanır. Bu hayvanların görme ve işitme duyuları oldukça gelişmiştir.



Kuzey Amerika'daki Arizona ve Sonora çöllerinde yaşayan kaktüs baykuşu da gece avlanan hayvanlardan biri.

Bazı hayvanlar sıcaklık değişimlerine göre renk değiştirir. Örneğin Kuzey Amerika'daki dikenli çöl kertenkelesi, sıcaklık düştüğünde daha kolay ısınmak için bedeninin rengini koyulaştırır; sıcaklık arttığındaysa güneş ışınlarını yansıtmak için rengini açar. Böylece vücut sıcaklığını korumuş olur.



Dikenli çöl kertenkelesi



Antarktika'da koloni hâlinde yaşayan penguenler çok soğuk havalarda kendilerini korumak ve daha az enerji harcamak için birbirlerine çok yakın durur.

Çöller, suyun hiç bulunmadığı yerler değildir elbette. Yüzyıllar boyunca toprak altına sızan suların toplanmasıyla çöllerde yer altı suları oluşur. Ayrıca insanlar tarafından oluşturulan kanallarda ve derin kuyularda da su bulunur. Bu sular kimi zaman göl ya da su birikintileri olarak yeryüzüne çıkar. İşte bunlar vaha olarak adlandırılır. İnsanlar ve diğer pek çok canlı bu vahaların çevresinde yaşar.


Sahra Çölü'nde bir vaha



Vahaların olduğunu bilmek çölde yaşayan ya da çölü ziyaret eden insanlar için kimi zaman kafa karıştırıcı olabilir. Neden mi? Çünkü genellikle kumlu düzlüklerde görülen serap, bir su birikintisini andırır. Ancak bu gerçek bir su birikintisi değil, bir göz yanılsamasıdır. Çöllerde sıklıkla gözlemlenen bu doğa olayı, güneş ışınlarının farklı yoğunluktaki hava katmanlarında kırılması sonucu oluşur.

Çöllerde bir gezintiye çıkarsanız hiç görmediğiniz yeryüzü şekilleriyle karşılaşmanız çok olası. Rüzgârın kayaları binlerce yıl boyunca aşındırmasıyla ortaya çıkan mantar kayalar bunlardan biridir.



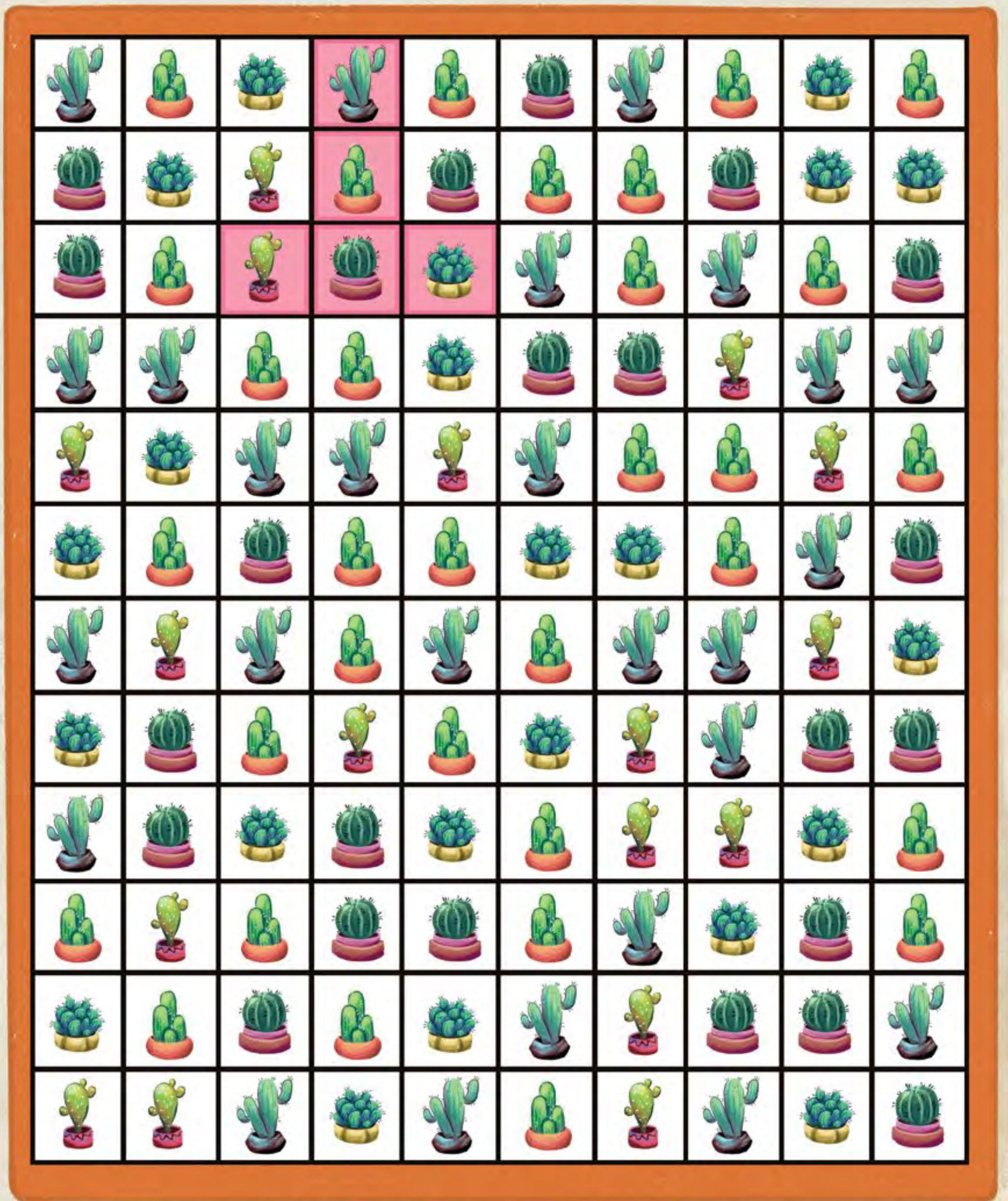
Peki çöl gezegeni diye bir şey duymuş muydunuz? Dünya'daki sıcak çöllerin coğrafî koşullarına sahip olan gezegenlere çöl gezegeni denir. Elde edilen bulgulara göre Mars, bilinen tek çöl gezegenidir.



Tuğçe Inroga
Çizim: Nurdan Uykal Saygılı

# Kaktüs Gruplarını Bulalım

Aşağıdaki alanda bulunan kaktüsler arasında alanın çevresinde verilen kaktüs gruplarını bulabilir misiniz? Bir tanesini biz sizin için bulup işaretledik bile!









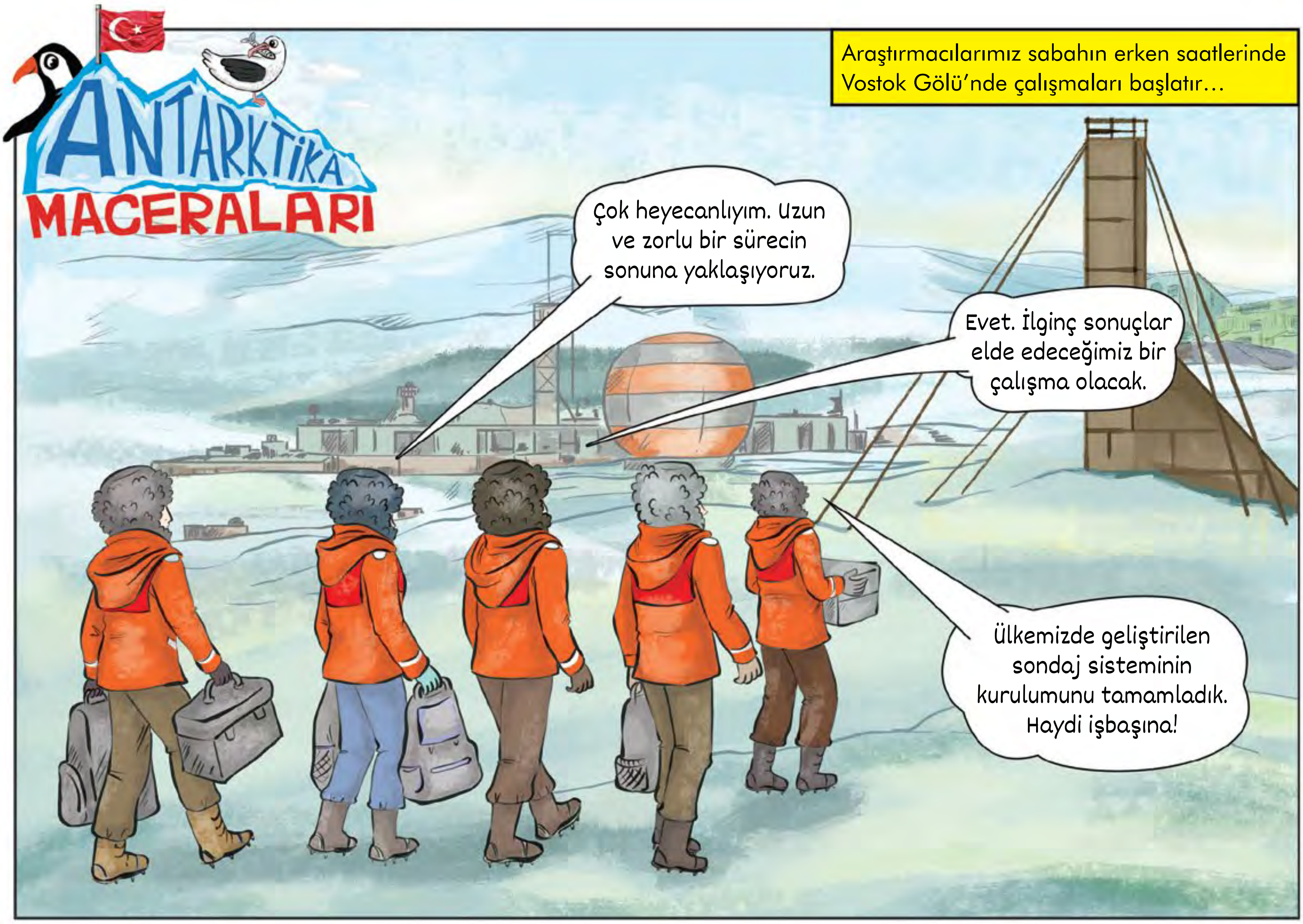








Tuğçe Inroga
Çizim: Nurdan Uykal Saygılı


ANTARKTİKA MACERALARI
Araştırmacılarımız sabahın erken saatlerinde Vostok Gölü'nde çalışmaları başlatır…
Çok heyecanlıyım. Uzun ve zorlu bir sürecin sonuna yaklaşıyoruz.
Evet. İlginç sonuçlar elde edeceğimiz bir çalışma olacak.
Ülkemizde geliştirilen sondaj sisteminin kurulumunu tamamladık. Haydi işbaşına!


Delme işlemi için hazırız!
Göl milyonlarca yıldır izole. Bu nedenle çok dikkatli olmalıyız. Gölde kirlilik oluşturmamak en büyük önceliğimiz.
Alınan örnekleri incelemek için sabırsızlanıyorum. Özellikle de hava kabarcıklarında saklı iklim tarihini...


Birkaç saat sonra…
Kaç metre derinlikteyiz?
Şu an 305. metredeyiz.













Sondaj çalışmasında alınan buz örneklerine buz çekirdekleri denir. Bu örneklerin renkleri ve içindeki maddeler metreler arasında bile farklılık gösterebilir. Buz çekirdekleri yıllık sıcaklık, yağış, atmosferdeki gazlar ve yanardağ etkinlikleri hakkında bilgi verebilir.

53-54 metre



1.836-1.837 metre



3.050-3.051 metre



Türk ekibinin Antarktika'ya gidiş yolculuklarını anlattıkları Antarktika'nın Gizemli Dünyasına Yolculuk video serisinin 2. bölümüne, kare kodu akıllı cihazlarınıza okutarak ulaşabilirsiniz.

Devam edecek...

Özlem Özgün / Çizim: Gül Oralı

yeni bir kitap

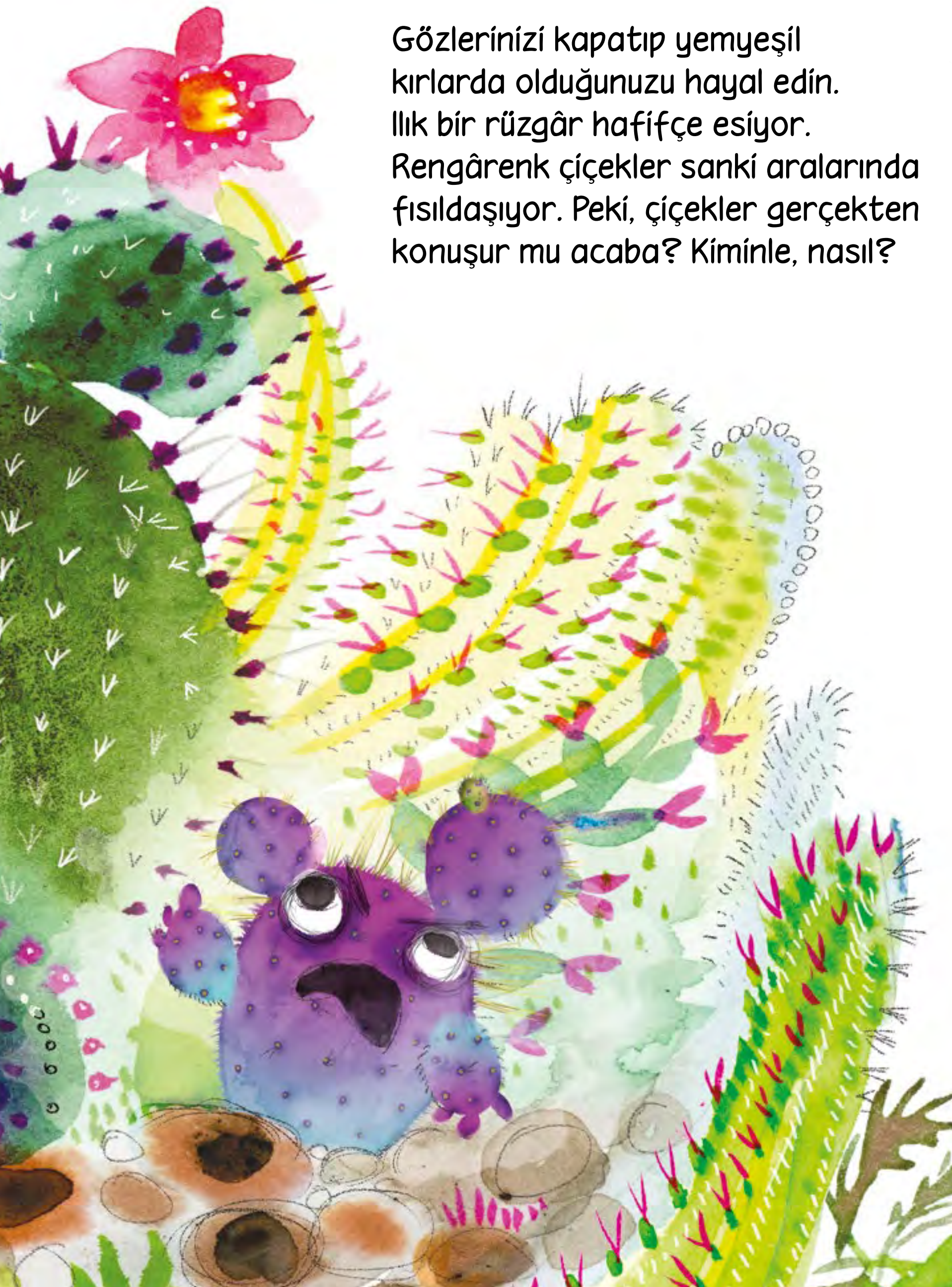
# ÇİÇEK DİLİNDE
## BİTKİLER RENKLERİYLE NE ANLATIR?




Yazan: Sara Levine
Resimleyen: Masha D'yans
Çeviren: Şermin Korkusuz Aslan
Yayınevi: TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları



Gözlerinizi kapatıp yemyeşil kırlarda olduğunuzu hayal edin. Ilık bir rüzgâr hafifçe esiyor. Rengârenk çiçekler sanki aralarında fısıldaşıyor. Peki, çiçekler gerçekten konuşur mu acaba? Kiminle, nasıl?



TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları'nın yeni yayımlanan *Çiçek Dilinde – Bitkiler Renkleriyle Ne Anlatır?* kitabı, bitkilerin iletişim yollarını bir çiçeğin dilinden anlatıyor. Bu ilginç kitap, çiçeklerin renklerine göre hangi hayvanlarla iletişim kurduğunu ve bu iletişimin hem bitkilere hem hayvanlara sağladığı katkıları açıklıyor. *Çiçek Dilinde – Bitkiler Renkleriyle Ne Anlatır?* ile çiçeklerin dünyasında yolculuk yaparak onların sırlarını keşfetmek ister misiniz?

Elnara Ahmetzade

# Nota



Müzikteki sesleri ve süreleri belirten semboller.

Müzikteki seslerin yazılışını ve okunuşunu; melodiyi ve ritmi belirtmek için notalar kullanılır. Notalar, porte adı verilen 5 çizginin üzerine yazılır. Her bir nota, portede bulunduğu çizgiye göre farklı bir sesi ve biçimine göre de farklı bir süreyi ifade eder. Notaları öğrenmek müzisyenlerin ilk işi sayılabilir.






Notanın portedeki yerine bakarak çıkarılacak sesin ince mi, kalın mı olması gerektiği hemen anlaşılabilir. Bulunduğu çizgi ya da çizgiler arasındaki boşluk, notanın hangi sesi gösterdiğini belirler. Notalar portede, aşağıdan yukarıya doğru gittikçe incelir.

Bir müziği dinlerken çıkan ince ve kalın sesler dışında bir şeyi daha fark ettiniz mi? Müziğin ritmi de en az çıkan seslerin yüksekliği kadar önemlidir. Ritmin nasıl olması gerektiğini yine notalar sayesinde öğrenebiliriz. Notaların biçimine göre süreleri belirlenir. Notaların birleşimi ve tekrarıyla ritimler oluşur.



İkilik nota

İçi boş, saplı ve çengelsiz olan ikilik nota. Dörtlük notanın iki katı süre kadar ses çıkarılır.



Dörtlük nota

İçi dolu, saplı ve çengelsiz dörtlük nota. İkilik notanın yarı süresi kadar ses çıkarılır.

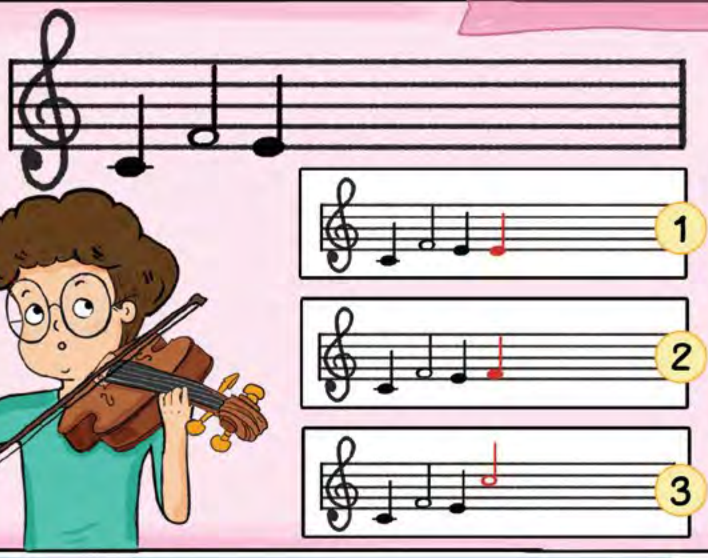


Sekizlik nota

İçi dolu, saplı ve çengelli sekizlik nota. Dörtlük notanın yarısı süre kadar ses çıkarılır.

# Sıradaki Nota Hangisi?

Mustafa, kendi müzik eserini oluşturmak için nota defterini eline almış ve yazmaya başlamış. 4. notanın 2. notadan daha ince olması ve 2. notayla aynı süre boyunca çalınması gerektiğini düşünüyor.
4. nota yandakilerden hangisinde doğru gösterilmiş olabilir?



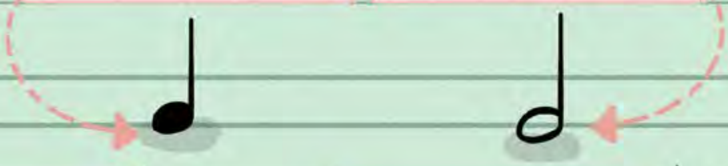

Yanıt 64. sayfada.

# Ritimle Spor Yapın

Aşağıdaki hareketleri, notaların belirttiği sayıda yapın. Spor zamanı!

Bu notayı gördüğünüzde hareketi 1 kez tekrar edin.

Bu notayı gördüğünüzde hareketi 2 kez tekrar edin.



## Yıldız gibi zıpla





Oooo... Eller havaya! Haydi biraz zıplayın.

## Döndür, döndür, belini döndür

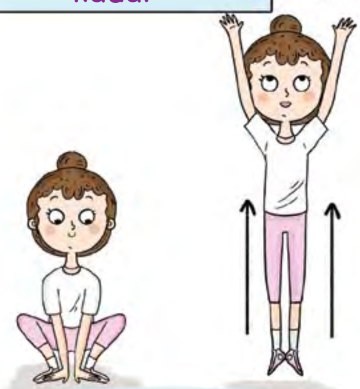




Belinizle çember çizin.

## Zıpla zıplayabildiğin kadar

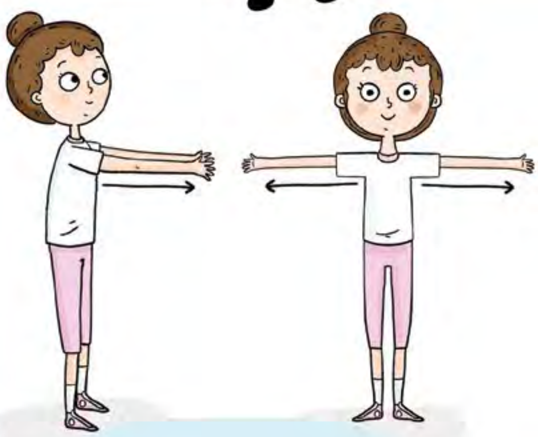




Önce biraz yere çökün ve daha sonra zıplayabildiğiniz kadar yükseğe zıplayın!

## Kolları aç-kapa





Kollarınızı öne uzatın ve yanlara açıp kapatın.

## Dinlenme zamanı





Artık dinlenin, yaptığınız hareketlerle siz bunu hak ettiniz!



Seniha Rabia Özder
Çizim: İrma Zmiric Çetinkaya

# Zuzu ile Dans Yarışması

**KODLAMA KAMPI**




- ileri zıpla
- geri zıpla
- ileri zıpla
- elleri kaldır-indir
- ileri zıpla
- geri zıpla
- ileri zıpla
- elleri kaldır-indir
- ileri zıpla
- geri zıpla
- ileri zıpla
- elleri kaldır-indir



tekrarla 3 kez
- ileri zıpla
- geri zıpla
- ileri zıpla
- elleri kaldır-indir



Kodlama yaparken tekrar eden durumları yazmak oldukça uğraştırıcı olabilir. Böyle durumlarda, bilgisayara neyin kaç kez tekrar edileceğini anlatmak için döngüler kullanılır. Döngüler, tekrar eden kodları tek seferde yazmayı kolaylaştıran yönergelerdir.

### Birlikte Düşünelim

Dans figürlerinde döngü kullanımını gördük. Şimdi de şarkıları düşünelim. Sizce şarkılarda da döngüler var mıdır? Arda'nın şarkı sözlerini inceleyerek döngüyü bulabilir misiniz?

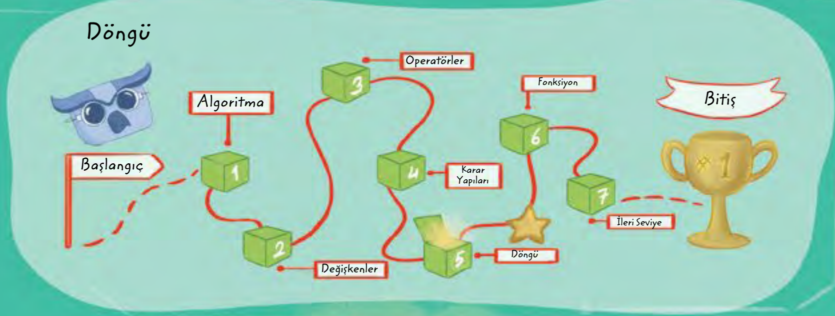


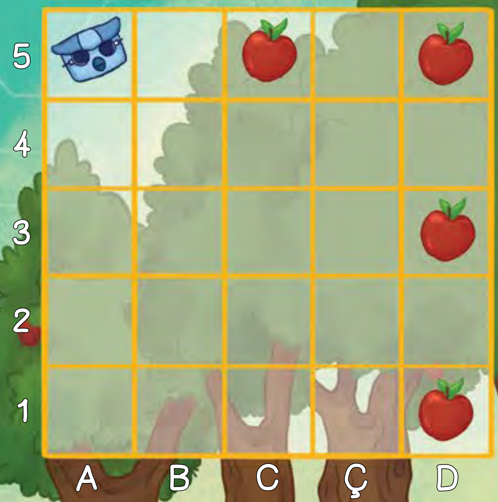


- Döngüler ne demek de
- Tekrar eden yönergeler demek de
- Haydi bir döngü kuralım de
- Notaları kullanalım de
- Do Re Mi de
- Mi Re Do de
- Do Re Mi de
- Mi Re Do de
- Do Re Mi de
- Mi Re Do de

# Döngülerle Meyve Toplama




ileri
ileri
elma al
ileri
ileri
elma al
sağa dön
ileri
ileri
elma al
ileri
ileri
elma al

Döngü kodlarını buraya yazabilirsiniz.

## Sıra Sizde

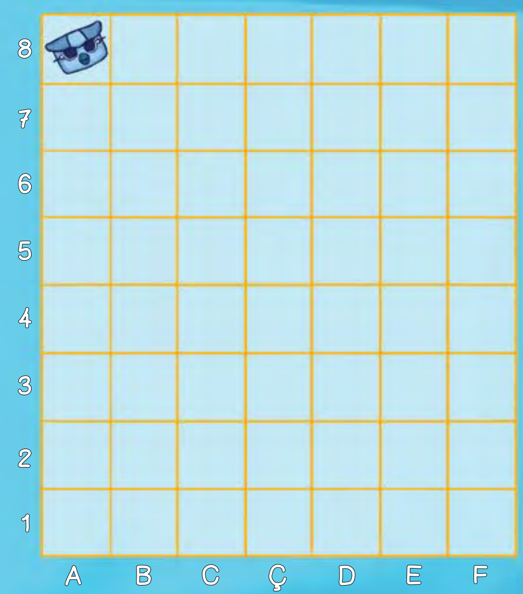
Zuzu yandaki programı takip ediyor olsaydı tabloda olması gereken meyveler nerelerde olurdu? Programa göre meyveleri tabloda doğru yerlerine çizebilirsiniz.



tekrarla 2 kez
- ileri
- ileri
- muz al
- ileri
- çilek al

sağa dön

tekrarla 2 kez
- ileri
- ileri
- muz al
- ileri
- çilek al




Yanıtlar 64. sayfada.

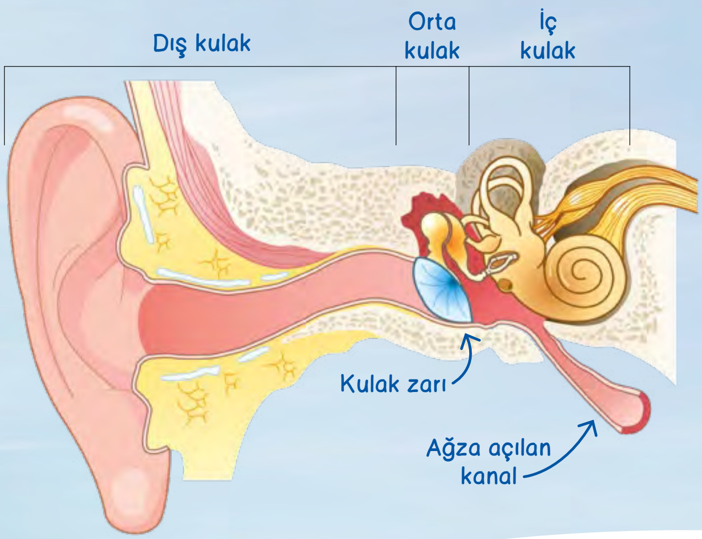
Caner Özcan, Sercan Özen, Sevil Orhan Özen
Çizim: Selin Öztürk

## Her yükseğe çıktığımda, mesela teleferiğe bindiğimde, kulaklarım tıkanıyor. Bu neden oluyor?

Pınar Nur Safi
10 yaş, İstanbul

Sorularınızı e-posta ya da internet sitemiz aracılığıyla gönderebilirsiniz.
e-posta: cocuk@tubitak.gov.tr
İnternet: bilimcocuk.tubitak.gov.tr/form/siz-de-gonderin

Kulağın üç temel bölümü vardır: dış kulak, orta kulak ve iç kulak. Orta kulak, havayla doludur ve dış kulakla arasında kulak zarı bulunur. Orta kulaktan ağza açılan bir kanal aracılığıyla hava giriş ve çıkışı sağlanır. Bu sayede gerektiğinde orta kulak basıncıyla dışarıdaki atmosfer basıncı eşitlenebilir.




Yüksek bir yere doğru çıkarken atmosfer basıncı azalır. Yavaş yavaş çıkıldığında tıkanma olmaksızın basınç dengelenebilirken hızlı yükselti değişimlerinde kulaklarda tıkanma olabilir. Çünkü kulak zarı gerilip basıncın az olduğu yöne yani dış kulağa doğru şişer. Eğer bu sırada esneme ya da yutkunma gibi hareketler yapılırsa kanal açılır ve orta kulaktan bir miktar hava dışarı aktarılarak basınç dengelenmesi sağlanır, tıkanıklık geçer.



Atmosfer basıncı, atmosferimizdeki gazların yeryüzüne uyguladığı basınçtır. Deniz seviyesinde hissedilen atmosfer basıncı; yükseğe çıkıldıkça azalır, yüksekten aşağı doğru inildikçe artar. Çünkü üzerimize kuvvet uygulayan havanın miktarı azalır ya da artar.

Gülnur Geçmiş

evde bilim

# Güneş Fırını Yapalım

Güneş'ten aldığı enerjiyi kullanan bir fırın yapmaya ve hatta içinde yiyecek ısıtmaya ne dersiniz? Haydi malzemelerinizi hazırlayın ve işe koyulun!



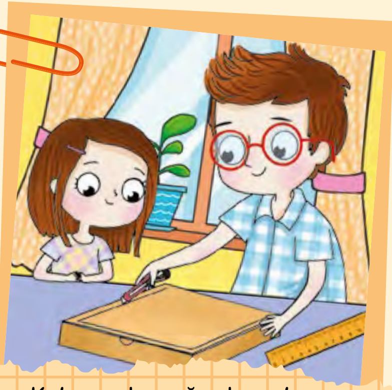
## Malzemeler

- Yüksekliği az olan, kapaklı karton kutu
- Maket bıçağı
- Alüminyum folyo
- Streç film
- Makas
- Cetvel
- Siyah karton
- Yapıştırıcı
- Yapışkan bant
- Bir dilim ekmek ve kaşar

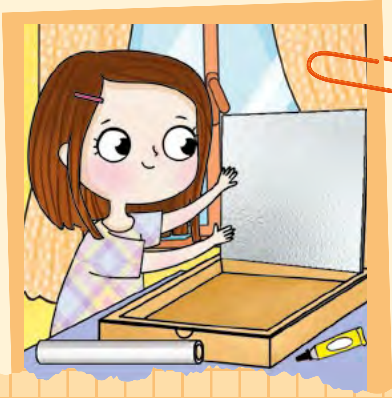


Bu deneyi yaparken bir yetişkinden yardım alabilirsiniz.

## Haydi Başlayalım



1 Kutunun kapağını kapatın. Kapağın kutuya bağlandığı kenar dışında, diğer kenarlardan 2 santimetre içeriden olacak biçimde kapağı kesin ve bir çerçeve oluşturun. Bu parça fırınınızın kapağı olacak.



2 Kestiğiniz parçayı yukarı kaldırın. İç yüzeyine yapıştırıcı sürün ve yüzeyi alüminyum folyoyla kaplayın. Alüminyum folyonun parlak tarafının üstte kalmasına dikkat edin.



3 Kapağın kenarlarını kestikten sonra kalan çerçevenin ön ve arka tarafını yapışkan bant kullanarak streç filmle kaplayın.



4 Siyah kartondan yeterli büyüklükte bir parça kesin ve parçayı kutunun iç tabanına yerleştirin.



5 Güneşli bir günde kutunun içine ekmeği ve üzerine de kaşarı yerleştirip streç filmle kapladığınız çerçeveyi kapatın.



6 Kutunun kapağını güneş ışınlarını doğruca kutunun içine yansıtacak biçimde tutup yaklaşık 15-20 dakika bekleyin. Neler oluyor?

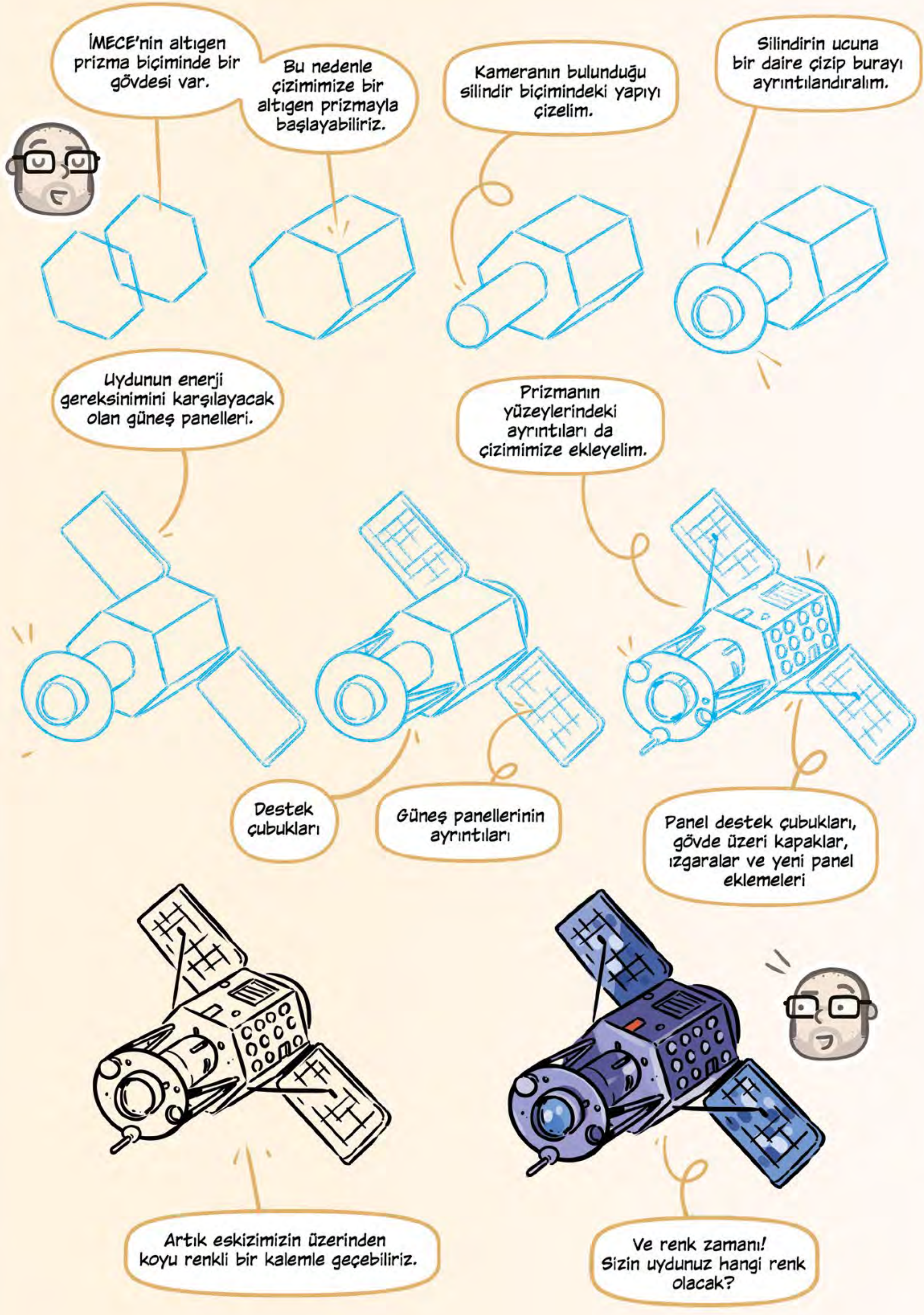
## Neler Oluyor?

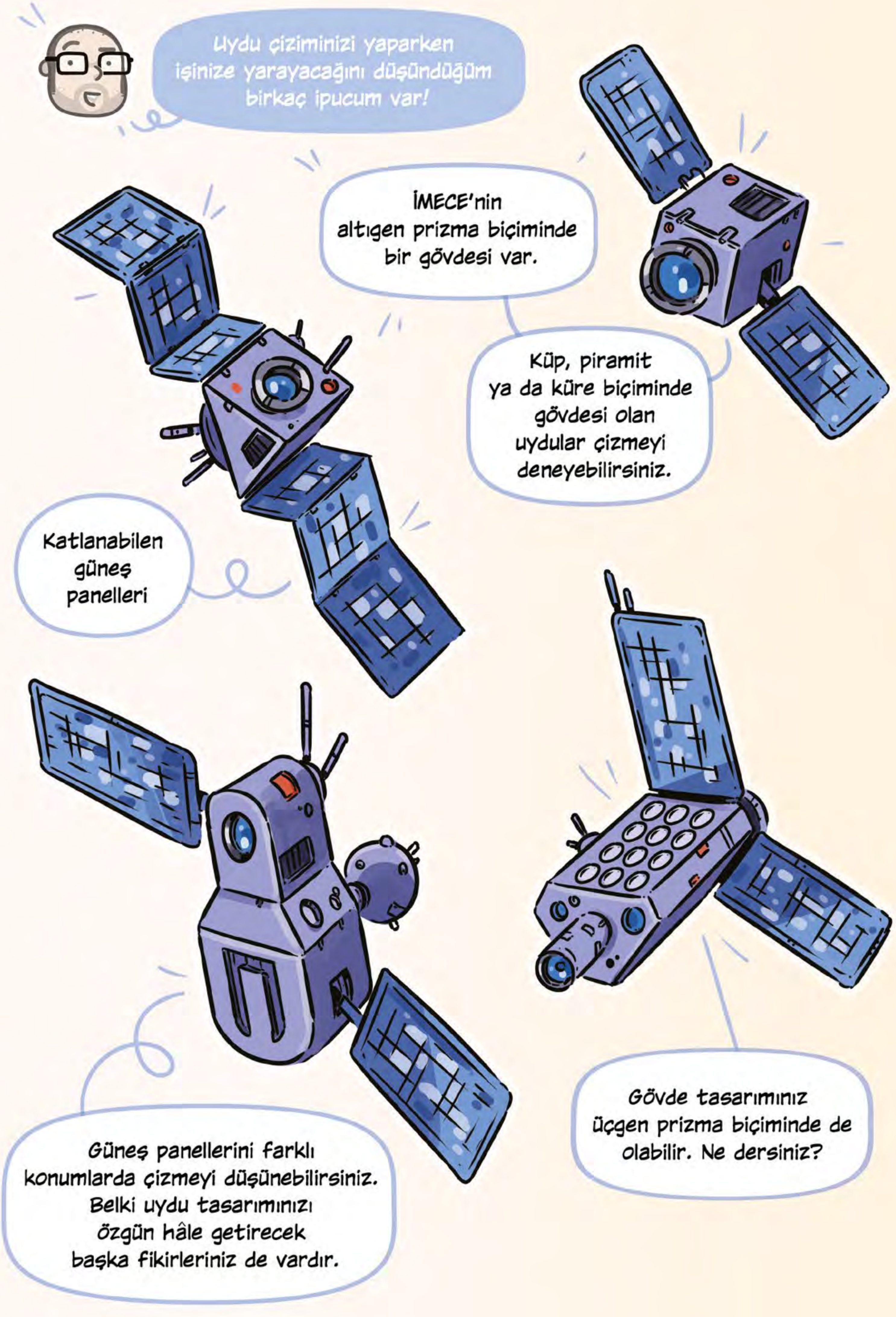
Alüminyum folyonun yansıtıcılığı sayesinde kutunun içine daha fazla güneş ışığı ulaşmasını sağlarız. Streç filmden geçerek kutunun içine ulaşan ışınlar kutuyu ısıtmaya başlar. Kutunun tabanındaki siyah karton, güneş ışınlarının daha çok soğurulmasını sağlar. Streç filmse fırınınızın ısı kaybetmesine engel olur. Tüm bunlar bir araya geldiğinde fırın içindeki sıcaklık kaşarı eritmeye yetecek kadar artar.

Aynı deneyi daha yüksek bir kutuyla yaparsanız neler olur?

Tuğçe Inroga
Çizim: Göksu Karaca


ÇİZMELİ HARİKALAR
Merhaba arkadaşlar! Çizmeli Harikalar'a hoş geldiniz. Hazırlanın, bugün uzay yolculuğuna çıkacağız.
Çünkü çizeceğimiz araç, yörüngeye yerleştireceğimiz bir uydu olan...
İMECE


İMECE'nin altıgen prizma biçiminde bir gövdesi var.
Bu nedenle çizimimize bir altıgen prizmayla başlayabiliriz.
Kameranın bulunduğu silindir biçimindeki yapıyı çizelim.
Silindirin ucuna bir daire çizip burayı ayrıntılandıralım.
Uydunun enerji gereksinimini karşılayacak olan güneş panelleri.
Prizmanın yüzeylerindeki ayrıntıları da çizimimize ekleyelim.
Destek çubukları
Güneş panellerinin ayrıntıları
Panel destek çubukları, gövde üzeri kapaklar, ızgaralar ve yeni panel eklemeleri
Artık eskizimizin üzerinden koyu renkli bir kalemle geçebiliriz.
Ve renk zamanı! Sizin uydunuz hangi renk olacak?

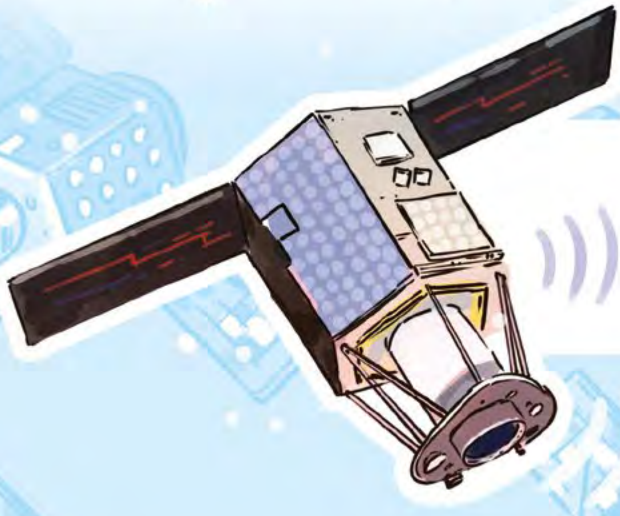


Uydu çiziminizi yaparken işinize yarayacağını düşündüğüm birkaç ipucum var!
İMECE'nin altıgen prizma biçiminde bir gövdesi var.
Küp, piramit ya da küre biçiminde gövdesi olan uydular çizmeyi deneyebilirsiniz.
Katlanabilen güneş panelleri
Gövde tasarımınız üçgen prizma biçiminde de olabilir. Ne dersiniz?
Güneş panellerini farklı konumlarda çizmeyi düşünebilirsiniz. Belki uydu tasarımınızı özgün hâle getirecek başka fikirleriniz de vardır.



# İMECE



15 Nisan 2023'te uzaya fırlatılan ve yeryüzünden 680 kilometre yüksekteki yörüngesine yerleşen İMECE, TÜBİTAK UZAY tarafından geliştirildi.

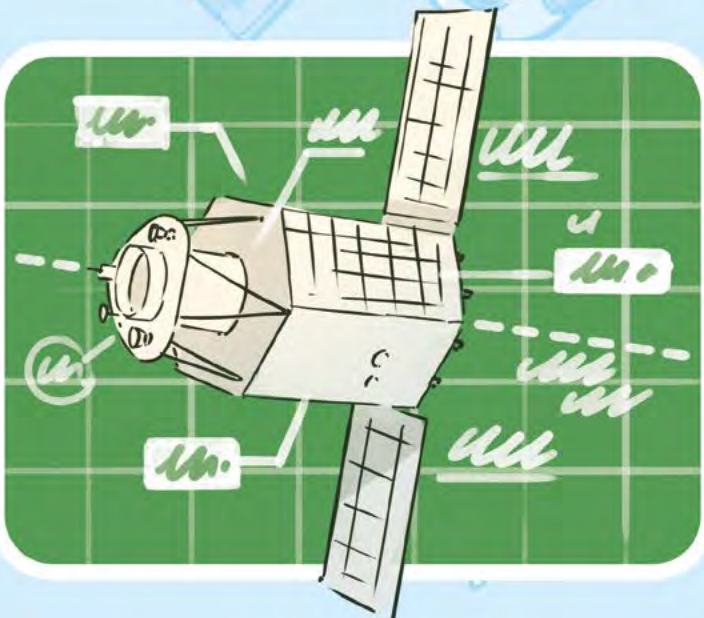
16.730 kilometrekarelik alanı tek seferde görüntüleyebilecek olan uydu, Dünya'mızın yörüngesinde beş yıl süreyle gözetleme görevini yerine getirecek.





Önümüzdeki yıllarda doğal afet, tarımsal uygulamalar, kentlerin yerleşimi ve planlaması, ormanların korunması gibi alanlarda uydunun sağlayacağı yüksek çözünürlüklü görüntülerin kullanılması planlanıyor.

Yaklaşık 700 kilogramlık kütleye sahip olan İMECE ile birlikte uzaya AKUP, KILIÇSAT ve CONNECTA T2.1 adlı küp uydular da gönderildi.

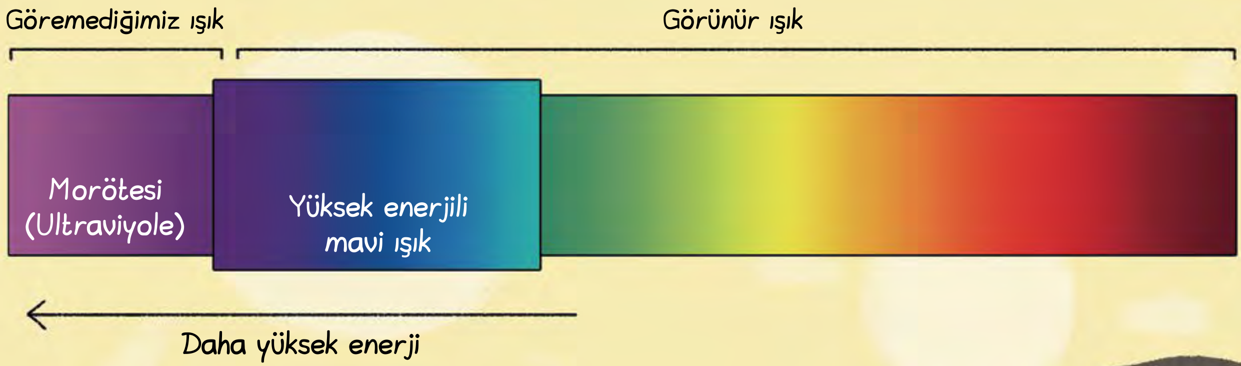


Yazı ve çizim:
Gökçe Akgül

# Güneş Gözlüğü Nasıl Çalışır?

**Bol güneşli günlerde cildimizi zararlı ışınlardan korumak için güneş kremi kullanırız. Benzer biçimde, gözlerimizi de bu ışınların zararlı olabilecek etkilerinden korumak için güneş gözlüğü takmak önemlidir. Güneş gözlükleri, bol katmanlı yapısıyla dünyaya daha sağlıklı bir pencereden bakma olanağı sunar.**

İnsan gözü güneşten gelen ışınların küçük bir bölümünü algılayabilir. Görebildiğimiz ışıktan daha yüksek enerjisi olan morötesi ışıksa göremediğimiz bölümde yer alır. İşte cildimizi ve gözlerimizi etkilerinden korumak istediğimiz ışık türü de budur. Bilim insanları ayrıca, yeşille morötesi arasında bulunan yüksek enerjili mavi ışınların da uzun süre maruz kalındığında insan gözüne zarar verebileceğini düşünüyor.




## Öncelikli koruma

Güneş gözlüklerinde mineral cam ya da plastik camlar kullanılır. Camlara uygulanan morötesi engelleyici kaplamada özel organik boyalarla bazı pigmentler yer alır. Bu kaplama aracılığıyla zararlı morötesi ışınların neredeyse tamamının soğurularak ya da yansıtılarak gözlerimize ulaşması engellenir.






## Renk kaplama

Camlarına uygulanan renk kaplamaları tamamen isteğe bağlıdır, morötesi ışığı engelleme gibi bir işlevi bulunmaz. Daha canlı renklerin öne çıkmasını isteyen kullanıcılar genellikle kahverengi ve pembenin tonlarında kaplanmış gözlük camlarına yönelir. Gri kaplanmış gözlük camlarıysa görüntüdeki renkleri değiştirmeden loş ya da aydınlık düzeyi azaltılmış bir deneyim sunar. Bazı sporcular görüş alanlarındaki nesneleri daha rahat ayırt edebilmek için turuncu ya da sarı renk kaplamaları tercih edebilir.

## Herkes giremez

Düz bir yüzeye çarpan ışık dalgaları genellikle gözümüze yatay gelecek biçimde yansır. Bu nedenle su, kar ya da kum gibi maddelerden oluşan yansıtıcı yüzeyler, parlama yaparak gözümüzü alabilir. Bazı gözlüklerdeki polarize filtre adlı kaplamalar, yoğun yatay ışığın gözümüze ulaşmasını engelleyerek parlamanın önüne geçer. Pilotların kullandığı güneş gözlüklerinde, gösterge okumayı güçleştirdiği ve görüş mesafesini azaltabildiği için bu filtreler tercih edilmeyebilir.






## Parlamayı daha da azaltın

Bazı gözlüklerde, yüzeylerden gelen parlamanın düzeyini en az indirmek için ayna kaplamalar kullanılır. Bu katman, yoğun ışığın bir bölümünün düzgün yansımayla gözümüzden uzaklaştırılmasına yarar.

## Bukalemunlaşan camlar

Bazı gözlüklerde kullanılan fotokromik kaplamalar, morötesi ışık etkisiyle renk değiştirir ya da daha koyu hâle gelebilir. Bu kaplama aynı zamanda zararlı ışınlar için ek koruma da sağlar.

Güneş gözlüğü çerçevelerinde çoğunlukla plastik, metal ya da alaşım malzemeler kullanılır. Düşük yoğunluklu plastikten üretilen çerçeveler hafif ve esnek oldukları için sporcu gibi fiziksel aktivitesi çok olanlar tarafından tercih edilir. Üzerine kuvvet uygulanan esnek gözlükler kırılmak yerine biçim değiştirir, kuvvet ortadan kalktığındaysa eski biçimine geri döner. Esneklik ayrıca gözlüğün kullanıcının yüzünü daha iyi kavramasına da yardımcı olur.




* Okyanuslarda 150 milyon tonun üzerinde plastik atık biriktiği tahmin ediliyor.

Mesut Erol
Çizim: Umut Aybek

# Gezegenler, Meteorlar ve Gök Adamız

Bu ay gökyüzü oldukça hareketli. Batıda Merkür, Venüs ve Mars; doğuda Satürn ve Jüpiter gezegenlerini gözlemlerken bir yandan da meteor geçişlerini göreceğiz. Samanyolu da tam tepemizde en parlak hâliyle kendini gösterecek.

"İçinde olduğumuz gök adayı nasıl görebiliriz?" diye merak eden var mı? Gök adamızın çok büyük ve parlak bir merkeziyle sarmal kolları var. Güneş sistemimiz bu sarmal kollardan birinde yer alır. Yaz gecelerinde gökyüzüne baktığımızda gök adamızın merkezi ve sarmal kolları doğrultusuna bakmış oluruz. Bu doğrultuda çok sayıda yıldız olduğu için, ışık kirliliği olmayan bir yerde gözlem yapıldığında Samanyolu'nu görmek oldukça kolaydır.

Hava karardığında güney-güneydoğu ufkuna bakalım. Ufkun hemen üzerinde iki takımyıldız gözlemleyeceğiz: Yay ve Akrep. Yay'ın parlak yıldızları demliğe benzer bir görüntü oluşturur. Sağındaki Akrep ise kıskacı ve kuyruğuyla gerçekten akrebe benzer. Bu iki takımyıldız arasındaki bulutumsu bölgeyi gördüyseniz gök adamızın merkezini buldunuz demektir. Merkez bölgeye dürbünle bakarsak çok sayıda açık yıldız kümesi görebiliriz. Samanyolu'nu gökyüzü boyunca takip ettiğimizde kuzeydoğu yönüne doğru ilerleyip kaybolduğunu fark ederiz.




21 Temmuz akşamı Samanyolu'nu Yay, Akrep, Kartal, Çalgı ve Kuğu takımyıldızları doğrultusunda gözlemleyebiliriz.

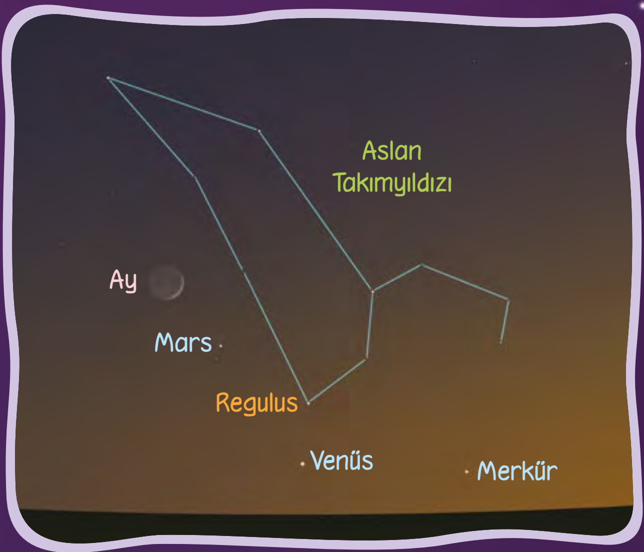
## Gezegenler

Bu ay, gün batımında batı yönüne baktığımızda üç gezegen gözlemleyeceğiz. Parlaklığıyla dikkatimizi ilk çeken gezegen Venüs olacak. Temmuzun son günlerine kadar Merkür Venüs'e yakın konumda olacak. Venüs'ün hemen üzerinde Aslan Takımyıldızı bulunuyor. Aslan'ın soluna doğru baktığımızdaysa turuncu rengiyle Mars karşımıza çıkacak.

Ay; 19, 20 ve 21 Temmuz akşamları hilal evresiyle bu gezegenlere yakın konumda gözlemlenecek. Akşamın ilerleyen saatlerinde doğu ufkuna bakarsak Satürn'ün doğuşunu görebiliriz. 2 ve 3 Ağustos geceleri Ay ve Satürn birlikte doğacak. Jüpiter'in doğuşuysa Satürn'ünkinden 3 saat kadar sonra gerçekleşecek. 8 Ağustos'ta, gece yarısında Jüpiter ve Ay yan yana doğacak. Uranüs de çok yakınlarında olacak ancak uzak ve sönük olduğu için teleskopla gözlemlenebilecek.

## Delta Aquarid ve Perseid Meteor Yağmurları

Yılın önemli meteor yağmurlarından ikisi bu aylarda gerçekleşecek ve gökyüzüne baktığımız neredeyse her gece en az bir meteor görebileceğiz. Temmuz ayında




21 Temmuz akşamı Merkür, Venüs, Mars ve Ay'ı yakın konumda gözlemleyeceğiz.

görmeye başlayacağımız meteor yağmurunun adı Delta Aquaridler. Güney Yarım Küre'den daha iyi izlenen bu yağmurun en yoğun anı, 29 Temmuz gecesine denk gelecek. Gece yarısından sonra ufka yaklaşan ve batan Ay sayesinde gökyüzü daha karanlık olacak ve saatte 10-15 kadar meteor görebilmemiz mümkün olacak. 96P/Machholz adlı kuyruklu yıldızın kalıntılarından oluşan bu yağmur, birkaç gün daha devam ederken biz daha yoğun bir yağmurun etkisine gireceğiz.

Perseid Meteor Yağmuru, 14 Temmuz - 1 Eylül tarihleri arasında gözlemlenebilecek. En yoğun anı 12 Ağustos gecesi olacak. Ay'ın yeni ay evresine yakın olmasının da etkisiyle ışık kirliliği olmayan ve geniş görüş alanı olan bir yerden saatte 100'e yakın sayıda meteor görebileceğiz. 109P/Swift-Tuttle adlı kuyruklu yıldıza ait bu kalıntıları kaçırmamanızı tavsiye ederiz. Çünkü üşümeden izleyebileceğiniz en yoğun meteor yağmuru Perseidler olacak.

## Gezegen Nedir?

Yıldızının çevresinde bir yörüngede dolanan gök cisimlerine gezegen denir. Küre biçimindedirler çünkü oluşurken yeterince kütleyi toplayabilmiş ve dönerek küresel biçime ulaşmışlardır. Kütleleri ve çekim kuvvetleri sayesinde, yörüngelerinde bulunan taş ve tozları üzerlerine çekmiş ya da itmişlerdir, yani yörüngelerini temizlemişlerdir. Bu özellikleri göstermeyenler cüce gezegen, uydu ya da asteroit olabilir. Güneş sistemimizde 8 gezegen bulunur ve bunlardan biri Dünya'dır. Gökyüzüne baktığımızda gördüğümüz yıldızların çoğunun gezegeni bulunur. Bu gezegenlere "ötegezegen" denir.



Büyük kütleli bir gezegenin oluşumu sırasındaki madde toplama sürecinin temsilî gösterimi.

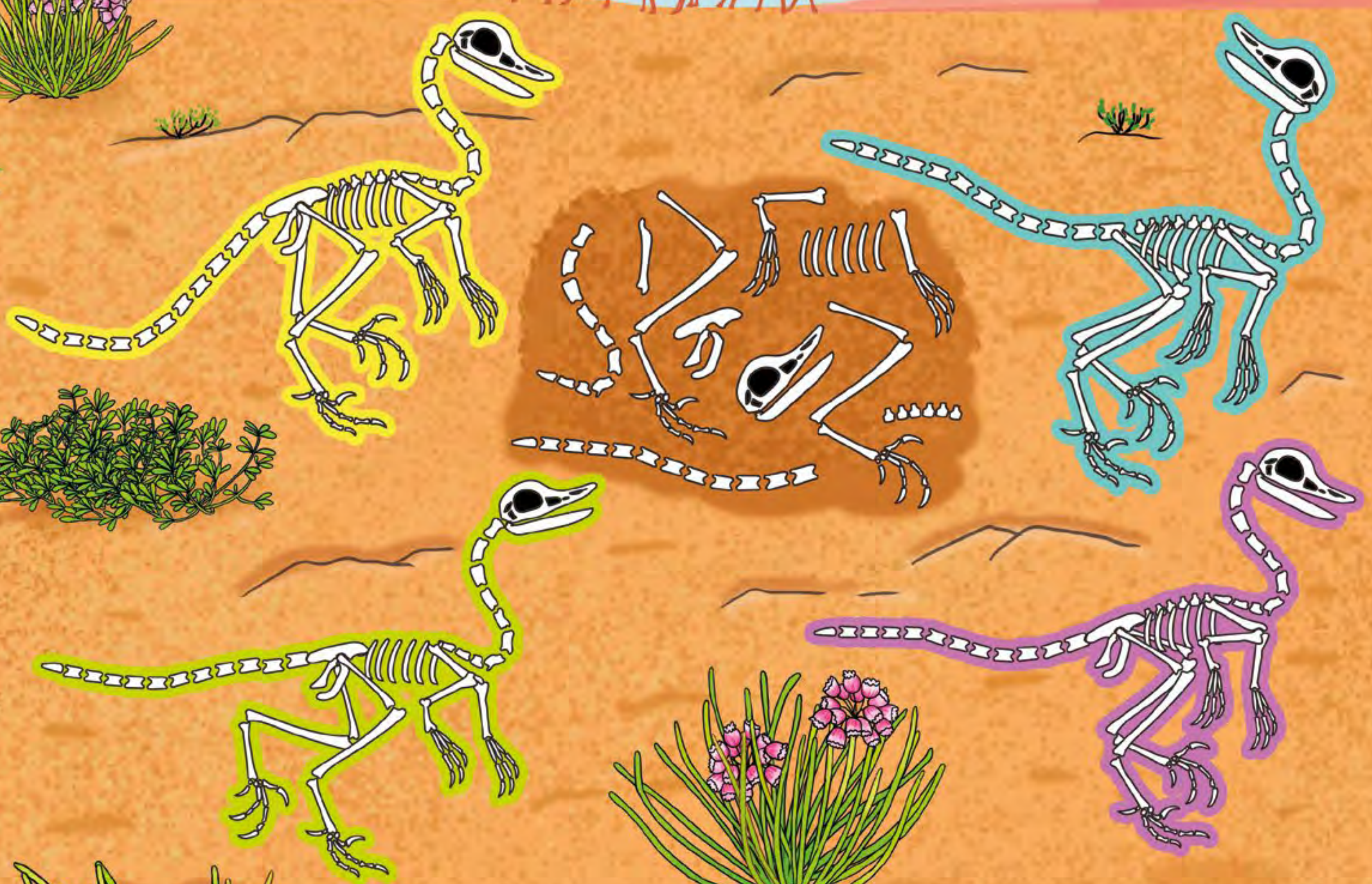



Burcu Parmak

düşünerek eğlenelim

## Dinozor Modellemesi

Gobi Çölü'nde, bir dinozor fosili bulunmuş. Fosilden yola çıkılarak oluşturulan bu modellerin hangisinde bulunan tüm parçalar yer alıyor?



## Kumdaki Tanecikler

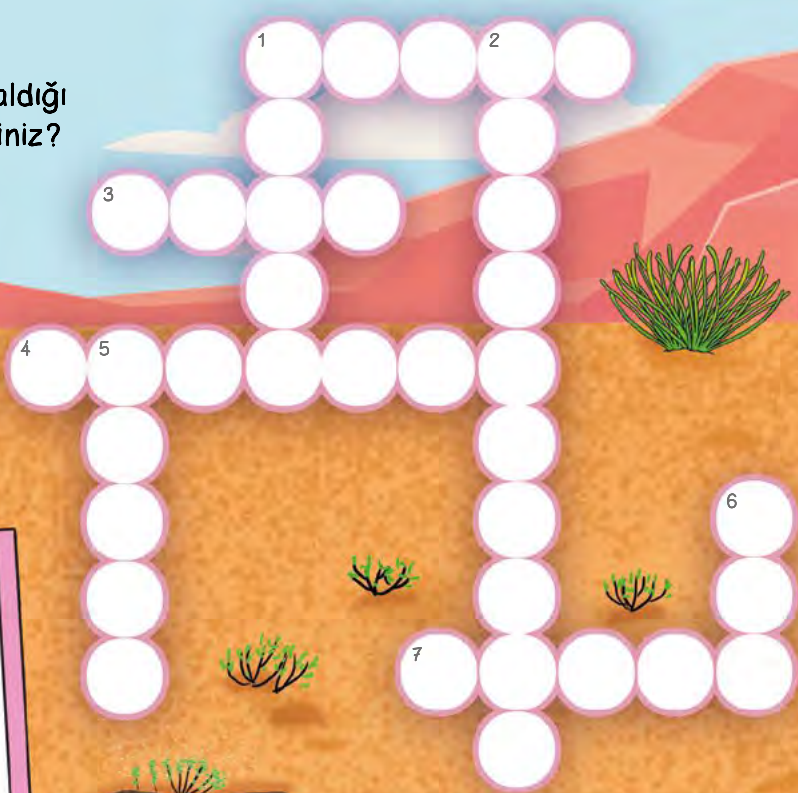
Burada Gobi Çölü'nün bir bölgesindeki kuma ait 1 santimetrekarelik alanın yakından görünümü var. Aşağıdaki tanecik gruplarını bu görüntünün içinde bulabilir misiniz?





## Çengel Bulmaca

Çöllerle ilgili soruların yer aldığı bu bulmacayı çözebilir misiniz?




*Dikey*

1. Dünyanın en büyük sıcak çölü.
2. Dünyadaki en soğuk çöl.
5. Dünya'nın dönme eksenini oluşturan hayalî çubuğun iki ucundaki bölgelerden her biri.
6. Havadaki su buharı.

*Yatay*

1. Genellikle çöllerde görülen bir çeşit göz yanılsaması.
3. Çöllerde yer alan ancak çöl koşullarından farklı olarak su ve bitki bulunan bölgeler.
4. Yerküreyi yatay olarak iki eşit parçaya böldüğü varsayılan çember.
7. Bir bölgede uzun süre gözlemlenen hava olayları.

## Kim, Hangi Bilim Dalında Uzman?

Ayaz, Birsen, Ceyda ve Doruk; Gobi Çölü'nde araştırma yapan bilim insanları. Onların hangi bilim dalında uzman olduklarını bulabilir misiniz?

- Ceyda'nın alanı biyoloji.
- Birsen'in alanı paleontoloji değil.
- Ayaz'ın alanı klimatoloji değil.
- Doruk'un alanı jeoloji ya da paleontoloji değil.



Yanıtlar 64. sayfada.

Elnara Ahmetzade
Çizim: Göksu Karaca

# mektup kutusu

Mektuplarınızı e-posta ya da internet sitemiz aracılığıyla gönderebilirsiniz.
e-posta: cocuk@tubitak.gov.tr
İnternet: bilimcocuk.tubitak.gov.tr/form/siz-de-gonderin

Sevgili Bilim Çocuk,

Seninle 3 yaşındayken tanıştım, şimdi 8 yaşındayım. Bana göre dünyanın en iyi dergisisin. Dergide en beğendiğim bölüm Simit ve Peynir'le Bilim İnsanı Öyküleri. Bu dergiyi hazırlayan herkese teşekkür ederim.

Selman Murat Akkaya
8 yaş, Balıkesir

Merhaba,

Sizinle 290. sayıda geç de olsa tanıştım. Çok faydalı bir dergi olduğunu düşünüyorum. Bazen sizinle Okyanusya kıtasına, bazen Rusya'ya, bazen de Ay'a gittim. Ayrıca oyunlar da çok kaliteli ve bilgili. Artık çok fanatik bir takipçiniz oldum. Teşekkürler Bilim Çocuk.

Bulut Calin
7 yaş, İstanbul

Değerli Bilim Çocuk,

Bir doğum günümde seni hediye olarak aldım ve 2010'dan beri hiçbir sayını kaçırmamaya çalıştım. Heyecanla açtım her paketini. İçindeki deneyleri yapmaya çalıştığım zamanları, kardeşimle oyunlarınızı oynadığımız günleri hâlâ dün gibi hatırlıyorum ve özlüyorum. Ben şu an 17 yaşındayım. Bir sonraki yaş günümde çocuk sayılmayacağım ama biliyorum seni de unutmayacağım. Çocuklara ve çocuk gibi hissedenlere de doğum günlerinde seni hediye etmeyi ihmal etmiyorum.

Bana kattıkların için teşekkürler Bilim Çocuk.

Zeren Zorlu
17 yaş, Kayseri

Sevgili Bilim Çocuk,

Dergilerinizi her zaman severek alıp okuyorum. İçindeki oyunlarla ailecek eğleniyoruz. Uzun zamandır Bilim Çocuk okuyorum. Kartlarla koleksiyon yaptım, bir sürü yeni bilgi öğrendim. Uzay konulu metinler çok hoşuma gidiyor. Derginin içindeki deneyleri abimle yapıyoruz ve eğleniyoruz. Sonraki Bilim Çocuk sayılarını merakla bekliyorum.

Yusuf Kayra Sağlam
11 yaş, Bursa

Merhaba Bilim Çocuk,

İlk sayınızla 2016 yılında tanıştım. Bilime merakım sizinle başladı. Küçükken aboneniz olmak isterdim. Dergileri düzenli alamıyordum ama artık alabiliyorum. Bilimi seviyorum. En çok da sizinle birlikte bir şeyleri bilimin yardımıyla, diliyle anlamak ve kavramak çok merak uyandırıcı aynı zamanda harika bir his. Hatta önümdeki meslek seçimimde beni çok kararlı bir şekilde yönlendiriyor. Büyüyünce umarım sizi görüp yine duygulanırım. Sevgilerle ve hep bizimle kal Bilim çocuk.

Damlanur Gevrek
15 yaş, Ankara

Merhaba Bilim Çocuk,

Ben seni ikinci sınıfta tanıdım. Dergideki ekleri çok beğendim. Sen benim için çok güzel şeyler getirdin ve seni bütün sevgimle okuyorum. İyi ki varsın Bilim Çocuk.

Sevgilerle...

Hazal Güner
8 yaş, Antalya

# gözlem defterinizden

Bu ay, gök cisimleriyle ilgili gözlem yapmanızı istiyoruz. Gözlem notlarınızı 10 Ağustos 2023'e kadar göndermenizi bekliyoruz. Gönderdikleriniz arasından seçtiklerimizi Eylül 2023 sayımızda yayımlayacağız.

İşte karşınızda Mayıs 2023 sayımızda istediğimiz, kuşlarla ilgili gözlem notlarınız.

### Gözlem Yaparken Nelere Dikkat Etmemiz Gerekir?

- Gözlem bir olayı, bir nesneyi ya da bir canlıyı dikkatle inceleyerek onun hakkında bilgi toplamaya çalışmaktır.
- Gözlem yaparken duyularımızı kullanırız. Örneğin bir kuşu gözlemliyorsak kuşun çıkardığı sesi duymaya çalışır, nasıl göründüğünü inceler, nasıl hareket ettiğini izleriz.
- Gözlemleyeceğimiz şeye bağlı olarak dürbün, saat, büyüteç, cetvel gibi değişik araçlardan yararlanabiliriz. Gözlem sonucunda elde ettiğimiz bilgileri, gözlemin yapıldığı yeri ve zamanı unutmamak için not edebiliriz. Ayrıca gözlemimizi yazdığımız kâğıda, çektiğimiz fotoğrafları, çizdiğimiz resimleri ya da varsa gözlem sırasında topladıklarımızı yapıştırabiliriz.

Gözlemlerinizi e-posta ya da internet sitemiz aracılığıyla gönderebilirsiniz.
e-posta: cocuk@tubitak.gov.tr
İnternet: bilimcocuk.tubitak.gov.tr/form/siz-de-gonderin

## Köyde Kuş Gözlemim

Ben, Kahramanmaraş'ın Göksun ilçesinde Küçükçamurlu köyünde bulunan dedemin yanında yazları kalıyorum. Kırlangıç, ardıç, karatavuk, ispinoz, serçe, baştankara ve leyleklerin geldiğini gözlemledim. Bunlardan kırlangıç ve leyleklerin uzun süre köyde kaldıklarını gördüm. "Bu kuşlar ne zaman köyü terk ederler?" diye sorduğumda dedem, "Kırlangıç martta gelir, kasımda gider. Leylek de martta gelir, ağustosta gider." diye cevap verdi.

Mustafa Işık
10 yaş, Kayseri

## Kuşlar

Tüm kuşların sesleri farklı. Ben Osmaniye'de yaşıyorum ve bu aralar burada birçok leylek görüyorum. Hepsi sürüyle uçuyor ve ben gözlemimde kuşların iki gruba ayrıldığını gördüm. Birinci grup yalnız kalmayı sevenler ve ikinci grup sürüsüyle yaşayanlar. Az önce örnek verdiğim leylekler de ikinci gruba giriyor. Ben bu araştırmayı yaparken insanların doğayı çok fazla kirlettiğini gördüm. Doğamızı koruyalım çünkü fen dersinde ülkemizde nesli tükenme tehlikesinde olan canlıları işledik ve kuş türleri içinde kelaynak da var. Lütfen bu canlılar ve birçok tür için doğamızı kirletmeyelim, koruyalım ve sevelim.

Saime Naz Çot
11 yaş, Osmaniye

## Kuş Gözlemim

Bu mayıs ayında ailemle dedemin evine gittik. Dedemler köyde yaşıyor ve orada çok kuş var. Dedem her gün bahçeye kuşlar için yem koyuyor. Yem yemeye gelen kuşları gözlemledim. Mesela serçeler ve kumrular... Küçük bir tür olan serçe, hızlı kanat çırpıyor, başını sağa ve sola hızlı döndürüyor. Kumruysa daha büyük ve kanatlarını daha yavaş çarpıyor.

İnci Oğuz
9 yaş, İzmir

## sizden gelenler

Resimlerinizi e-posta ya da internet sitemiz aracılığıyla gönderebilirsiniz.
e-posta: cocuk@tubitak.gov.tr
İnternet: bilimcocuk.tubitak.gov.tr/form/siz-de-gonderin

Sevgili okurlarımız,

Bu ay çöllerde yaşayan canlılarla ilgili resim yapmanızı istiyoruz. Resimlerinizi en geç 10 Ağustos'ta elimizde olacak biçimde bize göndermenizi bekliyoruz. Göndereceğiniz çalışmalar arasından fotoğrafların netliği ve çözünürlüğü gibi ölçütlere göre kura sonucu seçtiklerimizi Eylül 2023 sayımızda yayımlayacağız.

İşte karşınızda Mayıs 2023 sayımızda istediğimiz macera sporlarıyla ilgili resimleriniz.



Ayşe Melis Ütük
6 yaş, İstanbul



Ceylin Ela Şahinoğlu
9 yaş, Zonguldak



Elif Badur
9 yaş, Burdur



Elif Öz
11 yaş, Bursa



Aylin Dermut
9 yaş, Ankara



Ayşenur Hop
8 yaş, İzmir



Neva Deniz Özsoy
9 yaş, Hatay




Halit Özer
7 yaş, Tokat



Deniz Efe Bayrak
9 yaş, Kocaeli



Elif Zeynep Çinpolat
12 yaş, Sakarya



Ada Duyan
11 yaş, Antalya



Ayaz Akmut
10 yaş, Adana




Ayşe Zehra Gülbay
8 yaş, Ankara



Ece Koç
10 yaş, Aydın



Ayşe Sare Soner
8 yaş, Kocaeli




Zeynep Beren Işık
9 yaş, Kars




Fatma Zehra Kına
9 yaş, Hatay



Cihangir Zorludağ
7 yaş, Bursa



Ayşenil Uyarcan
9 yaş, Burdur



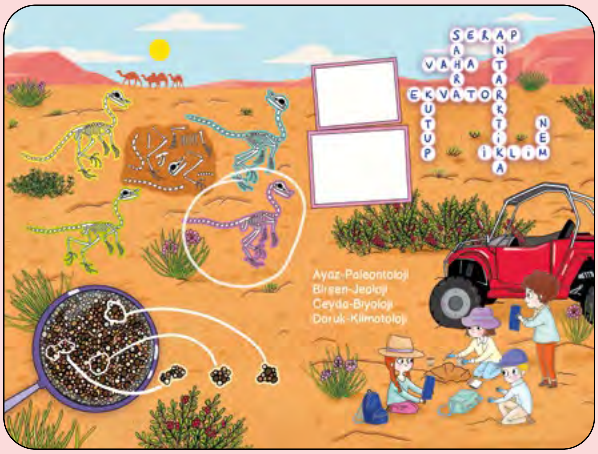
Zeynep Dadak
11 yaş, Konya




İpek Kaya
9 yaş, İstanbul

# Yanıtlar

## Düşünerek Eğlenelim

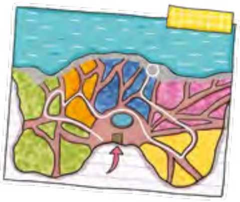



## İMECE Uydu Maketi Yapılışı

- A parçasını kartondan ayırın ve kat yerlerinden arkaya katlayın. İki yan yüzde bulunan kesikli bölümleri parmağınızla hafifçe iterek ayırın ve öne doğru katlayın. Altıgen bölümdeki kesikli yeri hafifçe iterek ayırın. Mor renkli damla işareti bulunan yerlere yapıştırıcı sürüp karşısına gelen uygun alanlara yapıştırın. Böylece uydunun gövdesini oluşturacak sarı altıgen prizmayı elde edeceksiniz.
- B parçasını kartondan ayırın. Kat yerlerinden arkaya doğru katlayın. Sarı prizmanın açık olan bölümündeki damla işaretli yerlere yapıştırıcı sürün. B parçasını, kulakçık renklerini prizmadakilerle eşleştirerek yapıştırın.
- C parçasını kartondan ayırın. Küçük kulakçıkların kat yerlerini öne, diğerlerini arkaya doğru katlayın. Beyaz renkli kulakçığa yapıştırıcı sürüp küçük altıgen bir prizma oluşturacak biçimde beyaz alana yapıştırın. Yeşil renkli kulakçığa yapıştırıcı sürüp yeşil alana yapıştırın. 1 yazan kulakçıklara yapıştırıcı sürüp sarı prizmada 1 yazan alanlara yapıştırın.
- D parçasını kartondan ayırın. Uzun bölümlerdeki kesik yerleri hafifçe iterek ayırın. Kat yerlerinden arkaya doğru katlayın. 2 yazan bölüme yapıştırıcı sürüp küçük prizmadaki 2 yazan alana yapıştırın. 3 yazan kulakçıklara yapıştırıcı sürüp sarı prizmada 3 yazan alanlara yapıştırın.
- E parçalarını kartonlardan ayırın. 4 yazan kulakçıklara yapıştırıcı sürüp sarı prizmada 4 yazan alanlara yapıştırın.
- Sarı prizmada, yan yüzlerdeki deliklerden bir parça ip geçirerek istediğiniz yere uydunuzu asabilirsiniz.

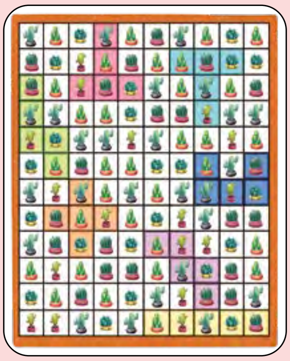


## Botanik Bahçesinde Bir Gün



1 - Eşekdikeni
2 - Isparta gülü
3 - Kokulu menekşe
4 - Mor gelincik
5 - Kır gülü
6 - Çalı papatyası
7 - Ak zambak
8 - Gelincik
9 - Tarla menekşesi
10 - Sarıyıldız

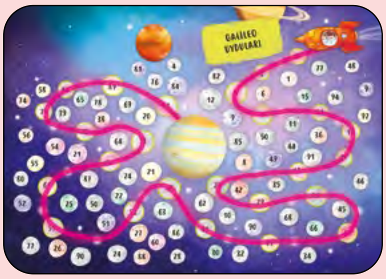
## Kaktüs Gruplarını Bulalım



## Merhaba, Ben Trombon! -Sizce Neden?-

Uzayda ses iletmek için yeterli miktarda tanecik yoktur ve böylece ses dalgaları bize ulaşamaz.

## Asal Sayıları Takip Ederek Jüpiter'e Ulaşalım




## Kodlama Kampı

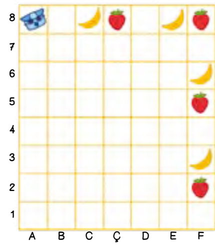
### Birlikte Düşünelim

Döngüler ne demek de
Tekrar eden yönergeler demek de
Haydi bir döngü kuralım de
Notaları kullanalım de
tekrarla 3 kez
Do Re Mi de
Mi Re Do de

### Döngülerle Meyve Toplama

tekrarla 2 kez
ileri
ileri
elma al
sağa dön
tekrarla 2 kez
ileri
ileri
elma al

### Sıra Sizde




## Bilim Çocuk Sözlüğüm

Sıradaki Nota Hangisi?




## Bu Görseller Hangi Sayfalarda?

a-29, b-42, c-6, d-13, e-37

## Görseller

Anadolu Ajansı
s. 18 (üst ve alt), s. 19 (üst ve alt)

Alamy
s. 4: inga spence, s. 5 (alt): mark Turner, s. 12 (orta): Steve Tulley, s. 12 (alt): David Gee 4, s. 13 (üst): sinan doğan, s. 13 (orta): Clive Horton, s. 13 (alt): Ellen McKnight, s.17 Elite, s. 24 (üst): Trsitan3D, s. 24 (orta): Science History Images, s. 25 (üst): ManuelMata, s. 33: Martin Harvey, s. 32 (alt): Martin Harvey, s. 36 (üst): Jürgen Bochyne, s. 36 (alt sol): Julius Fekete, s. 37 (alt sağ): David Tipling Photo Library, s. 38 (alt sağ): Tristan3D

Denis Barthel, Wikimedia
s.5 (üst sol)

Getty Images
s. 20 (üst): SCIEPRO, s. 34-35: Steve Allen, s. 35 (alt sol): Chasing Light - Photography by James Stone james-stone.com, s. 47 (alt) Dobrila Vignjevic

iStock
s. 2-3: m-gucci, s. 6 (üst): Nerthuz, s. 6 (alt): dottedhippo, s. 7 (üst): Wirestock, s. 7 (alt) gofotograf, s. 10-11: Martin Wahlborg, s. 12 (üst): sndr, s. 25 (orta): Elen11, s. 28 (üst): venusphoto, s.29 (alt sol): skynesher, s. 29 (alt sağ): Liudmila Chernetska, s. 30: venusphoto, s.32-33: Mik122, s. 36 (alt sağ): Gerald Corsi, s. 37 (orta sağ): hstive, s.37 (alt sol): Nancy Strohm, s. 38 (üst): PatrickPoendl, s. 38 (orta): Peacefo, s. 38 (alt sol): znm, s.47 (zemin) IP Galanternik D.U.

NASA
s. 23 (alt), s. 57 (orta)

Science Photo Library
s. 23 (üst): LIBRARY OF CONGRESS, s.24 (alt): FREELANCEIMAGES/UNIVERSAL IMAGES GROUP, s. 25 (alt): ESA/ESA/ATG MEDIALAB/NASA/J. NICHOLS/JPL/UNIVERSITY OF ARIZONA /DLR, s. 37 (üst): ALAN CAREY, s. 37 (orta sol): VINCENT AMOUROUX, MONA LİSA PRODUCTİON, s. 47 (orta) AXEL KOCK

Stellarium
s. 56, s. 57 (üst)

Traud Winkelmann / University of Hannover
s. 5 (üst sağ)

Arka Kapak
üst sağ: imaginima/iStock, orta sağ: Yauhen Akulich/iStock, alt: ewg3D/iStock

Hareket Eden Bitkiler - Kartlar
Pawel Garski, blickwinkel / Alamy
Paul Starosta, Daniela White Images, Grazyna Palaszewska, Wagner Campelo / Getty Images
Holcy, Elmar Langle, silroby, petarlackovic, Judy Darby, igorbondarenko, Gheorhge, Oksana Lyskova, magicflute002 / iStock
BOB GIBBONS, SCIENCE PHOTO LIBRARY
franek2 / Wikimedia Commons

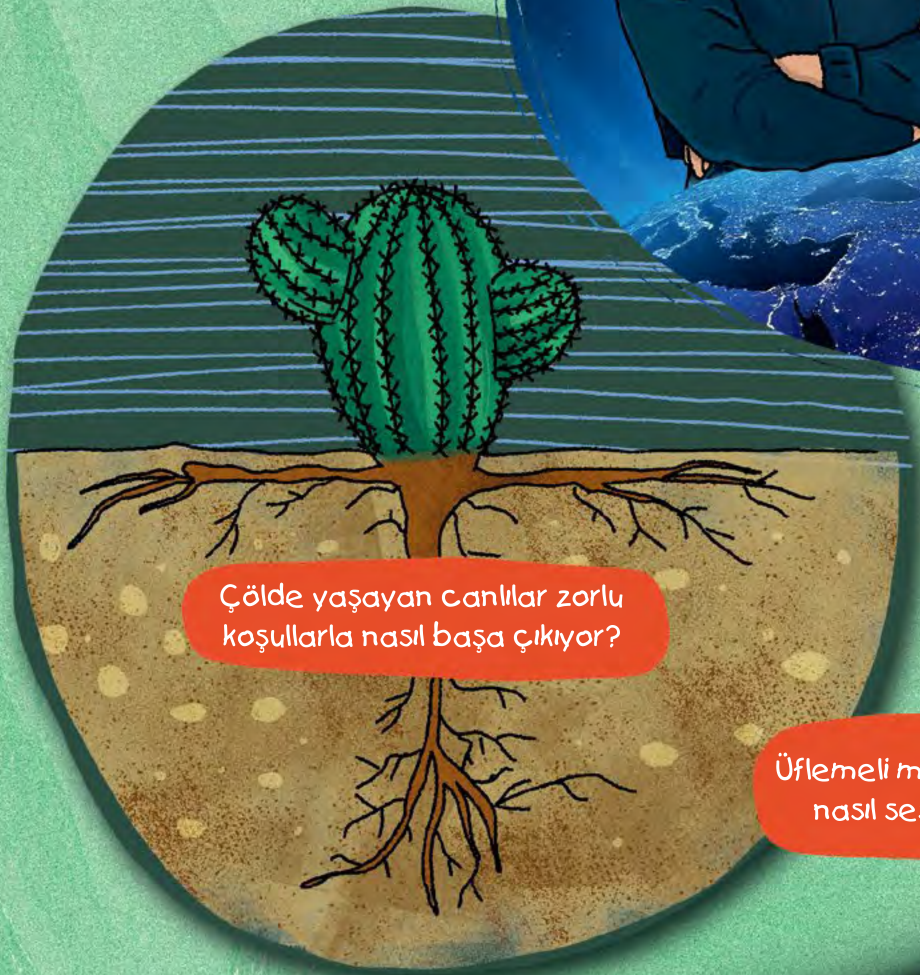
Geçmişten Günümüze Gök Bilimi - Poster
Yukarıdan aşağı doğru sırayla:
Sol: Raymbetz / Wikimedia Commons, Frank Vincentz / Wikimedia Commons, Dennis Hallinan / Alamy, NASA, gre jak / Alamy
Sağ: Marc Hill / Alamy, JOSE ANTONIO PEÑAS / SPL, 3DSculptor / iStock, CBW / Alamy, 3quarks / iStock, Shawshots / Alamy, MARK GARLICK / SPL, NG Images / Alamy, dima_zel / iStock, Makhbubakhon Ismatova / iStock

Bilim Çocuk

Binlerce çeşit bitkiyi nerede bir arada görebilirsiniz?



Türkiye'nin ilk uzay yolcularını tanıyor musunuz?



Çölde yaşayan canlılar zorlu koşullarla nasıl başa çıkıyor?



Üflemeli müzik aletleri nasıl ses çıkarır?



Kopernik

Sizce insanlar gök bilimiyle neden ilgilenmeye başlamıştır?

Tasarım ve çizim:
Mert Oskeroğlu

Hareket Eden Bitkiler

## Sinekkapan



Hareket Eden Bitkiler

## Su çarkı



Hareket Eden Bitkiler

## Su miğferi



Hareket Eden Bitkiler

## Yıldız meyvesi



Hareket Eden Bitkiler

## Küstüm otu



Hareket Eden Bitkiler

## Beyaz dut



Bilim Çocuk dergisinin Temmuz 2023 sayısının ekidir.

Hareket Eden Bitkiler

## Su çarkı

- Etçil bir bitkidir.
- Gövdesi boyunca yerleşmiş yapraklarına dokunan sucul omurgasızları, aniden yapraklarını kapatarak yakalar. Yaprakların kapanması saniyenin onda birinden bile az sürede gerçekleşir. Yaprak hücrelerindeki su basıncı değişimi nedeniyle yaprakları hızlıca kapanır.
- Çoğunlukla Afrika, Asya, Avrupa ve Avusturalya'daki sulak bölgelerde doğal olarak yetişir.

Hareket Eden Bitkiler

## Sinekkapan

- Etçil bir bitkidir.
- Kapana benzeyen dikenli yapraklarını böcek ya da örümcek gibi avlarını yakalamak için kullanır. Yapraklar saniyenin onda biri kadar sürede kapanır. Av, yaprağın iç bölümüne ilk dokunduğunda, yaprak hücrelerinde kimyasal bir madde salgılanır. Böcek hareket edip ikinci kez dokunduğundaysa bu kimyasallar gerilmiş yaprakların hızlıca kapanmasına neden olur.
- Çoğunlukla ABD'nin güneydoğu kıyılarındaki sulak bölgelerde doğal olarak yetişir.

Hareket Eden Bitkiler

## Yıldız meyvesi

- Yenilebilir meyveleri vardır. Bitkinin yapraklarına dokunulduğunda ya da bitki sallandığında, yapraklar yatay konumdan yere dik hâle gelecek biçimde hareket eder. Yaklaşık 20 saniyede gerçekleşen bu harekete yaprakların sap bölümündeki hücre içi su basıncı değişimi neden olur.
- Çoğunlukla Güneydoğu Asya'daki tropik bölgelerde doğal olarak yetişir. Dünyanın başka bölgelerinde de yetiştirilebilir.

Hareket Eden Bitkiler

## Su miğferi

- Etçil bir bitkidir.
- Su içinde yaşayan bitkinin yapraklarında bulunan keseciklerin ağzı, minik su canlıları dokunduğunda açılır. Keseciğin içiyle dış ortam arasındaki basınç farkı nedeniyle avını hızlıca içine çekerek yakalar. Bunu, saniyenin yüzde birinden bile az sürede gerçekleştirir. En hızlı etçil bitki olarak Guinness Rekorlar Kitabı'nda yer alır.
- Çoğunlukla Avrupa, Doğu Asya, Güney Afrika, Avustralya ve Yeni Zelanda'daki sulak bölgelerde doğal olarak yetişir.

Hareket Eden Bitkiler

## Beyaz dut

- Çiçeklerindeki polen bulunduran ve gergin biçimde duran yapıların aniden serbest kalmasıyla polenlerini çevreye saçar. Polenler, patlamanın şiddetine göre ses hızının yarısına kadar hızlanabilir. Bu hareketin nedeni, polenleri taşıyan bükülmüş durumdaki yapının depoladığı enerjiyi aniden serbest bırakmasıdır.
- Çoğunlukla Asya, Güney Avrupa ve Kuzey Amerika'daki ılıman bölgelerde doğal olarak yetişir.

Hareket Eden Bitkiler

## Küstüm otu

- Dokunma, sıcaklık ve ışık değişimi ya da titreşim gibi uyaranlarla karşı karşıya kalınca yapraklarını hızla kapatır. Uyaranlar ortadan kalktığındaysa eski durumuna döner. Yaprakların kapanma hızı uyaranın şiddetine göre değişebilir. Hücreleri arasındaki su basıncı değişimi nedeniyle yapraklarını kapatıp açabilir.
- Çoğunlukla Orta ve Güney Amerika'daki tropik bölgelerde doğal olarak yetişir.

Hareket Eden Bitkiler

## Ayçiçeği



Hareket Eden Bitkiler

## Güneş gülü



Hareket Eden Bitkiler

## Keklik bezelyesi



Hareket Eden Bitkiler

## Acı kavun



Hareket Eden Bitkiler

## Menekşe



Hareket Eden Bitkiler

## İbrikotu



Bilim Çocuk dergisinin Temmuz 2023 sayısının ekidir.

Hareket Eden Bitkiler

## Güneş gülü

- Etçil bir bitkidir.
- Uçlarında yapışkan madde bulunan dokunaçlarla kaplı yapraklarına bir böcek dokunduğunda, yapraklar avı içine alacak biçimde kıvrılır. Yaprakların avın üzerine tamamen kapanması yaklaşık 30 dakika sürer. Farklı yapıdaki hücrelerinin, basınç değişimine farklı tepki vermesiyle hareket gerçekleşir.
- Güney Afrika'nın nemli bölgelerinde doğal olarak yetişir.

Hareket Eden Bitkiler

## Ayçiçeği

- Tam olgunluğa ulaşmamış ayçiçekleri, gün boyu Güneş'i takip ederek doğudan batıya yönelir. Geceden sabaha kadar da eski konumlarına dönerler. Bu hareketin nedeni, bitkinin Güneş yönündeki hücreleriyle diğer yönündeki hücrelerinin gün boyu farklı oranlarda büyümesidir.
- Yeterli güneş ışığı ve suya ulaşabildikleri her yerde yaşayabilen ayçiçekleri, Antarktika dışındaki bütün kıtalarda yetişir.

Hareket Eden Bitkiler

## Acı kavun

- Bitkinin meyveleri yeterli olgunluğa ulaştığında bitkiden ayrılır ve patlayarak tohumlarını çevreye saçar. Tohumlar 3 ila 6 metre uzaklığa kadar saçılabilir. Patlamanın nedeni, olgunlaşan meyve içindeki sıvının kabuğa uyguladığı basınçtır.
- Çoğunlukla Akdeniz çevresine özgü olan bitki Avrupa, Kuzey Afrika ve Asya'daki ılıman bölgelerde de doğal olarak yetişir.

Hareket Eden Bitkiler

## Keklik bezelyesi

- Yapraklarına dokunulduğunda onları kapatır, uyaran olmadığında yeniden açar. Ayrıca benzer biçimde gece boyu da yapraklarını kapalı tutup gündüz açar. Yapraklarının kapanma hızı uyaranın şiddetine göre değişebilir. Hücreleri arasındaki su basıncı değişimi sayesinde bu hareketi gerçekleştirir.
- Çoğunlukla Kuzey ve Doğu Amerika'daki açık alanlarda doğal olarak yetişir.

Hareket Eden Bitkiler

## İbrikotu

- Etçil bir bitkidir.
- Bitkinin ibrik benzeri içe kıvrık yaprakları ve bunların üstünde kapak biçimli bir yapısı bulunur. Yaprakların üst bölümünde kokusuyla böcekleri kendine çeken bir madde salgılanır. Yağmur damlalarıyla ya da rüzgârla aniden titreşip kapanan kapak, böcekleri alttaki derin bölüme düşürür.
- Çoğunlukla Güneydoğu Asya'daki tropik bölgelerde doğal olarak yetişir.

Hareket Eden Bitkiler

## Menekşe

- Bitkinin olgunlaşan tohumlarını bulunduran kapsül kuruduğunda tohumlar içeride sıkışır. Kapsül patlayarak tohumları çevreye saçar. Bu hareketin nedeni kapsül kurudukça sıkışan tohumların enerjisinin artmasıdır.
- Pek çok türü bulunan menekşe, çoğunlukla Kuzey Yarım Küre'deki ılıman bölgelerde doğal olarak yetişir. Ayrıca saksı bitkisi olarak pek çok yerde görülebilir.

Hareket Eden Bitkiler

## Camgüzeli



Hareket Eden Bitkiler

## Telgraf bitkisi



Hareket Eden Bitkiler

## Dua çiçeği



Hareket Eden Bitkiler

## Buzul fareleri



Hareket Eden Bitkiler

## Çöl çalısı



Hareket Eden Bitkiler

## Akşamsefası



Bilim Çocuk dergisinin Temmuz 2023 sayısının ekidir.

Hareket Eden Bitkiler

## Telgraf bitkisi

- Güneş ışığının varlığında, az bir titreşim ya da dokunmayla bitkinin yaprakları yukarı aşağı sallanarak 3 ila 5 dakika boyunca dans ediyormuş gibi hareket eder. Yaprak saplarındaki su basıncı değişimi sayesinde bu hareket gerçekleşir.
- Çoğunlukla Güneydoğu Asya'daki tropik bölgelerde doğal olarak yetişir.

Hareket Eden Bitkiler

## Camgüzeli

- Bitkinin olgunlaşan tohumlarının içinde bulunduğu kapsül, dokunulduğunda aniden patlayarak tohumları çevreye saçar. Bu hareketin nedeni kapsülde sıkışan tohumların depoladığı enerjidir.
- Pek çok türü bulunan camgüzeli çoğunlukla Asya, Afrika ve Kuzey Amerika'daki nemli bölgelerde yetişir. Ayrıca saksı bitkisi olarak pek çok yerde görülebilir.

Hareket Eden Bitkiler

## Buzul fareleri

- Çeşitli türlerdeki yosunların bir araya gelerek oluşturduğu bu yosun topları, günde 2,5 santimetreye kadar yer değiştirebilir. Bu hareketin, sürü davranışına benzer özellikler gösterdiği düşünülür. Bulundukları zemine göre yuvarlanabilen ya da kayabilen buzul farelerinin tam olarak neden ve nasıl hareket edebildikleri henüz anlaşılamamıştır.
- Kutup bölgelerinde doğal olarak bulunur.

Hareket Eden Bitkiler

## Dua çiçeği

- Gündüzleri yatay ve açık biçimde duran yaprakları, gece olunca yukarıya doğru uzanarak dikey konuma gelir. Yaprak hücrelerindeki su basıncı değişimi sayesinde yapraklarını yukarı ya da aşağı hareket ettirir.
- Çoğunlukla Brezilya'daki tropik bölgelerde doğal olarak yetişir. Ayrıca saksı bitkisi olarak pek çok yerde görülebilir.

Hareket Eden Bitkiler

## Akşamsefası

- Öğleden sonra ya da akşama doğru çiçeklerini açan bitki sabah olunca çiçeklerini kapatır. Bunu hava sıcaklığına bağlı olarak hücrelerinde gerçekleşen su basıncı değişimiyle yapar.
- Çoğunlukla Kuzey, Orta ve Güney Amerika'daki tropik bölgelerde doğal olarak yetişir. Saksı bitkisi olarak pek çok yerde görülebilir.

Hareket Eden Bitkiler

## Çöl çalısı

- Çöl ortamına uyum sağlayarak yıllarca susuz yaşayabilen bitki, kuruyarak bir top gibi kıvrılır. Suyla buluştuğundaysa saatler içinde yapraklarını açarak yeşerir. Bu hareketin nedeni, bitkinin hücrelerindeki su oranının kuruduğunda yüzde 5'e kadar düşüp suya ulaştığında tekrar yükselmesidir.
- Kuzey Amerika'daki Chihuahuan Çölü'nde doğal olarak yetişir.




## Bilim Çocuk Kartları Kutusu

Kutunuzu yapmak için öncelikle kutuyu oluşturacak parçayı kartondan ayırın. Ardından tüm kat yerlerinden arkaya katlayın. Üzerinde damla işareti bulunan dört kulakçığa yapıştırıcı sürün. Kulakçıkları karşılarına denk gelen alanların arka yüzüne yapıştırın. İşte kutunuz hazır.
Artık Bilim Çocuk kartlarınızı bu kutuya koyabilirsiniz.

# Geçmişten Günümüze Gök Bilimi

Bilim Çocuk

Gece ve gündüz gökyüzüne bakmak, gök cisimlerinin konumlarını takip etmek, renklerini ve parlaklıklarını incelemek... Tüm bunlar çok eski zamanlardan beri ilgi çekici ve merak uyandıran etkinliklerdir. Ayrıca yön bulma, zamanı ölçme gibi yaşamı kolaylaştırmak amacı da taşır. Gelin, tarih boyunca gök bilimi alanındaki gelişmelere ve bu alanda öncülük etmiş adlardan bazılarına bakalım.

**Yaklaşık 7.000 yıl önce**

Mısır'daki Sahra Çölü'nde bulunan, yaz gün dönümü ve yağış mevsimini takip etmek için yıldızlarla hizalanan dikili taşlardan oluşan Nabta Playa; gök bilimi çalışmalarının yapıldığı en eski taş çemberlerdendir.


Nabta Playa

**Yaklaşık 5.000 yıl önce**


Stonehenge

Yatay ve dikey taşlarla çember biçiminde inşa edilmiş Birleşik Krallık'taki Stonehenge, bir takvim ve gözlemevi olarak kullanıldı.

**Yaklaşık 3.600 yıl önce**



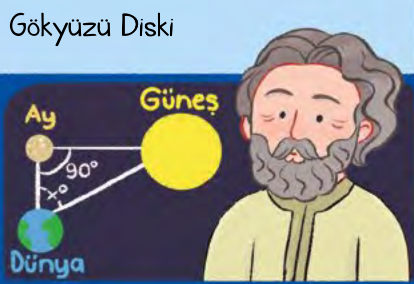
En eski yıldız haritalarından biri olduğu düşünülen Nebra Gökyüzü Diski, yaklaşık 30 santimetre çapında bronz bir disk. Üstünde altınla işlenmiş Güneş, Ay ve yıldız figürleri bulunur.

Nebra Gökyüzü Diski

Aristo; Güneş ve bilinen gezegenlerin merkezde bulunan Dünya'nın çevresinde, küre biçimli yörüngelerde dolandığını öne sürdü. Ancak bu evren modeli, bazı gezegenlerin gökyüzündeki görünür hareketlerini açıklayamıyordu.

**Yaklaşık 2.400 yıl önce**

Güneş ve Ay'ın boyutlarını, Dünya'dan uzaklıklarını ve Ay ile Güneş tutulmalarını hesaplayan Aristarkus, Dünya'nın Güneş çevresinde dolandığını savundu.





Antikythera düzeneği modeli

Ay ve Güneş'in hareketlerini takip etmek, tutulma tarihlerini belirlemek ve gezegenlerin konumlarını hesaplamak amacıyla kullanılan Antikythera düzeneği, 20. yüzyıl başlarında Ege Denizi'nde bir gemi batığında bulundu.

**Yaklaşık 2.300 yıl önce**

Eratosthenes, güneş ışınlarının geliş açısını ve nesnelerin gölge boylarını kullandığı yöntemle Dünya'nın çevresini bugünkü değere oldukça yakın hesapladı.

**Yaklaşık 2.200 yıl önce**

Güneş ile Ay'ın uzaklığı ve hareketleri, yıldızların parlaklıklarına göre sınıflandırılması gibi konularda çalışmalar yapan ve çemberli küreyle gökyüzü gözlemleri olan İznikli Hipparkos, yeryüzünde bulunan bir konumu enlem ve boylam dereceleriyle belirtti.


Çemberli küre modeli

**2. yüzyıl**

Gezegenlerin büyük ve küçük çemberler üzerindeki yörüngelerde hareket ettikleri düşüncesini öne süren Batlamyus, evrenin işleyişiyle ilgili bir de kitap yazdı.

**8 ve 9. yüzyıllar**

Gök cisimlerinin gözlemlendiği, gezegenlerin konumları ve dolanım sürelerinin hesaplanması gibi çalışmaların yapıldığı modern anlamda tarihin ilk gözlemevleri Bağdat ve Şam'da kuruldu.

Şanlıurfa doğumlu Battanî, Dünya'nın Güneş çevresinde elips biçiminde bir yörüngede dolandığını belirledi, bir yılı yalnızca 1 saat kadar farkla ölçtü. Ay'daki bir kratere adı verildi.

**10. yüzyıl**

Takımyıldızların çizimlerini yapan ve parlaklıklarına göre yıldızları sınıflandıran es-Sufî, döneminin üç büyük bilim insanından biri kabul edilir. Yazdığı kitapta Andromeda Gök Adası'nı "küçük bir bulut" olarak tanımladı. Ay krateri Azopi ve bir asteroit olan 12621 Alsufi, es-Sufî'nin adını taşır.

Ay'ın evrelerini modelleyen Bîrûnî, Dünya'nın dönmesine karşın üstündekilerin yerinde durma nedenini merkezinde bir çekim bulunmasıyla açıkladı.

**11. yüzyıl**

İlk gök bilimi okulu Cacabey Medresesi'ni Kırşehir'de kuran Cacabey, medresedeki kuyuya yansıyan yıldızları inceleyerek araştırmalar yaptı.

Çinli gök bilimciler, gündüz bile görülebilecek kadar parlak bir yıldızı 23 gün boyunca gözlemledi. 1960'larda bu parlaklığın Yengeç Bulutsusu'nu oluşturan süpernova patlaması olduğu anlaşıldı.


Yengeç Bulutsusu

**13. yüzyıl**

Büyük bir bilim merkezi olan Meraga Gözlemevi'nin kurucusu et-Tûsî, burada kullanılan gök bilimi aygıtlarının birçoğunu icat etti. Gözlemevine, döneminin en büyük kütüphanesini kurdu.

**15. yüzyıl**

Güneş yılını 365 gün 6 saat 10 dakika 8 saniye olarak ölçen ve 1000'e yakın yıldızdan oluşan yıldız haritasını hazırlayan Uluğ Bey, Semerkant'ta gözlemevi kurdu. Matematik ve gök bilime meraklı öğrencisi Ali Kuşçu ise Dünya'nın yüz ölçümü, güneş saati ve gezegenlerin modellenmesi üzerine çalıştı.

Dünya'nın ve diğer bilinen gezegenlerin Güneş'in çevresinde hareket ettiğini anlattığı kitapla Kopernik, evrenin merkez konumundan Dünya'yı çıkararak oraya Güneş'i yerleştirdi.

**16. yüzyıl**

Teleskop icat edilmeden önceki en büyük gözlemevini kuran Tycho Brahe, Mars'ın yörüngesini hesapladı, bir süpernova patlaması ve kuyruklu yıldız gözlemledi.

İstanbul'da gözlemevi inşa eden, burada kullanılan ölçü sistemlerini ve aygıtları tasarlayan Takîyüddîn, Türk bilim tarihi için oldukça önemli çalışmalar yaptı.

Kendi teleskobunu geliştiren Kepler, gezegenlerin Güneş çevresindeki hareketlerini açıkladığı yasaları ortaya koydu.

**17. yüzyıl**

Ay'ın üzerindeki dağları ve kraterleri, Jüpiter'in dört büyük uydusunu, Güneş lekelerini ve tam olarak açıklayamadığı Satürn'ün halkalarını gözlemleyen Galileo Galilei, bunları kendi geliştirdiği teleskopla gözlemledi.

Satürn'ün uydusu Titan'ı keşfeden Huygens, özel bir mercek kullanarak geliştirdiği teleskobuyla Satürn halkalarının biçimini belirledi, Orion Bulutsusu'nu tanımladı.

Gezegenleri, çevresindeki yörüngelerinde tutan Güneş'in bir çekim kuvveti olduğunu öne süren ve Dünya'nın kutuplardan biraz basık olduğunu hesaplayan Newton, evrensel kütle çekimi kanununu ortaya koydu. Bu kanun aracılığıyla gelgit hareketleri, kuyruklu yıldızların yörüngeleri gibi olaylar da açıklandı.

$$F = G\frac{M_1 M_2}{r^2}$$

**18. yüzyıl**

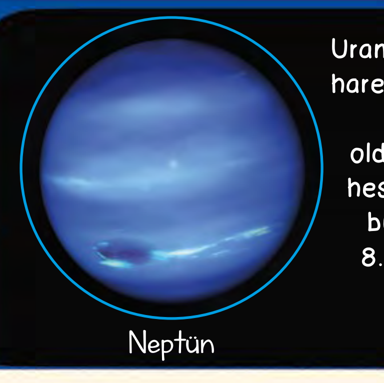
Kendi yaptığı teleskoplarla gökyüzünü gözlemleyen Herschel, Uranüs'ü keşfetti. Samanyolu Gök Adası'nın bir disk biçiminde olduğu sonucuna vardı. Kız kardeşiyle birlikte bulutsularla ilgili çalıştı ve 2.500 bulutsu listelediler.

Kuyruklu yıldız avcısı olarak bilinen Messier, Messier Kataloğu'nu hazırladı. Bulutsular ve yıldız kümelerinin listelendiği katalog günümüzde hâlâ kullanılıyor.

Gezegenler arasında orantılı uzaklıklar olduğunu hesaplayan Titius, Herschel'in Uranüs keşfiyle hesaplarının doğruluğunu kanıtladı. Sonradan keşfedilen gök cisimleriyle Titius'un hesapları geçerliliğini yitirdi. Piazzi ise Ceres, Pallas, Juna ve Vesta gibi küçük gök cisimlerini keşfetti. Bu cisimler, "yıldız benzeri" anlamına gelen asteroit olarak adlandırıldı.

**19. yüzyıl**

Bessel, "yıldız paralaksı" adı verilen hesaplama yöntemini geliştirdi. Bu yöntemle Güneş dışındaki yakın bazı yıldızların uzaklıkları da hesaplanabildi.

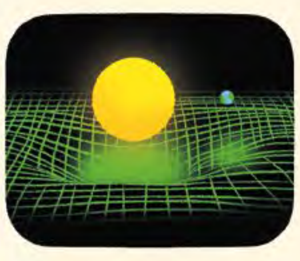

Neptün

Uranüs'ün yörüngesindeki beklenmedik hareketlerden yola çıkan bilim insanları, buna başka bir gezegenin neden olduğundan şüphelendi. Matematiksel hesaplar sonrası yapılan gözlemler de bunu doğrulayınca Güneş sisteminin 8. gezegeni olan Neptün 1846 yılında keşfedilmiş oldu.

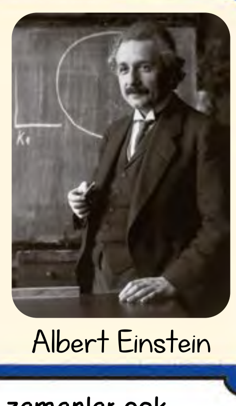
**20. yüzyıl**


Hubble Uzay Teleskobu

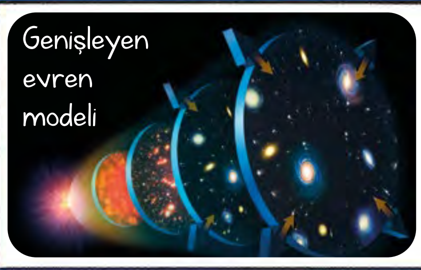
Hubble; evrende başka gök adalar da bulunduğunu ortaya koydu, bazılarının bize uzaklığını ve kütlelerini hesapladı. Hatta gitgide uzaklaştıklarını belirleyerek evrenin genişlediğini gözlemsel olarak kanıtladı. Adı, 20. yüzyıl sonlarında uzaya fırlatılan teleskoba verildi. Hubble Uzay Teleskobu'yla elde edilen görüntüler, uzayda yeni keşiflerin yolunu açtı.



Genel görelilik teorisini geliştiren Einstein, cisimlerin sahip oldukları kütleleri nedeniyle çevrelerindeki uzay-zaman dokusunu eğdiklerini belirledi. Büyük kütleli bir cisim yer değiştirince kütle çekimsel dalgalar yayılacağını öne sürdü. Bu teorisi karanlık maddenin keşfi için öncü oldu.


Albert Einstein

Güneş ve Güneş sistemiyle ilgili bilimsel araştırmalara katkıda bulunan Dilhan Eryurt, 12 yıl boyunca NASA'da görev yaptı. Döneminde NASA'ya burs alarak giden tek kadın gök bilimciydi. Çalışmalarıyla insanlığın Ay'a ilk inişine ve Ay keşiflerine katkı sundu.

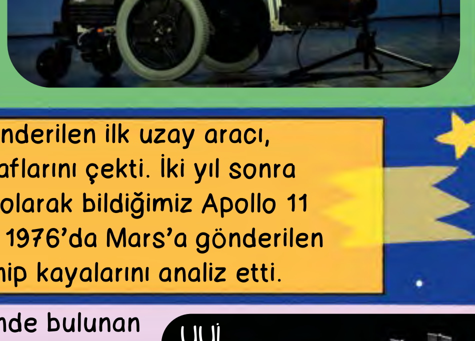



Evrenin bir zamanlar çok küçük olduğu ve genişlediği belirlendi. Dünya'nın pek çok yerindeki bilim insanlarının çalışmaları sonucu evrenin oluşumuna ilişkin Büyük Patlama teorisi geliştirildi.

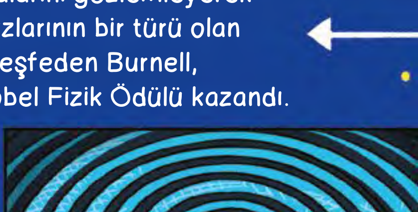

Carl Sagan

Dünya dışı yaşam ve gezegen atmosferleri gibi araştırmaları bulunan Carl Sagan, gök bilimin popülerleştirilip sevilmesine katkı sağladı. Pek çok gök cismini keşfetmemizi sağlayan ve Güneş sistemi dışına giden ilk insan yapımı araç Voyager'ların ekibinde yer aldı. Voyager 1'in çektiği "soluk mavi nokta" adı verilen görüntü, Dünya'mızın en uzak mesafeden çekilen görüntüsü oldu.

Kara deliklerin fiziğiyle ilgili çalışmaları bulunan Hawking, haklarında neredeyse hiçbir şey bilinmeyen kara deliklerin özelliklerini tanımlamanın yolunu açtı.


Stephen Hawking

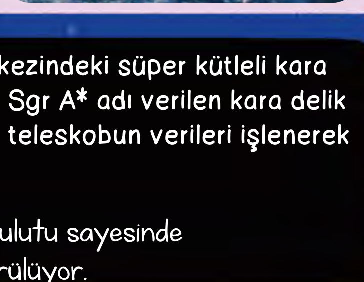
Evrende, bilinen maddelerden farklı, görülemeyen ancak kütle çekimi bulunan bir madde daha olduğu düşünüldü ve karanlık madde kavramı ortaya atıldı. Karanlık enerjinin tanımlanmasıyla da evreni oluşturan bileşenlerin oranı belirlendi.




1965'te Mars'a gönderilen ilk uzay aracı, gezegenin ilk fotoğraflarını çekti. İki yıl sonra Ay yüzeyine ilk adım olarak bildiğimiz Apollo 11 görevi gerçekleştirildi. 1976'da Mars'a gönderilen iki araç, yüzeyine inip kayalarını analiz etti.

Süpernova kalıntılarından yayılan radyo dalgalarını gözlemleyerek nötron yıldızlarının bir türü olan pulsarları keşfeden Burnell, keşfiyle Nobel Fizik Ödülü kazandı.

Alçak Dünya yörüngesinde bulunan uzay üssü Uluslararası Uzay İstasyonu (UUİ), uzaya gönderildi. Modüller birleştirilerek oluşturulan üssün ilk birimi 1998 yılında gönderildi. UUİ, ağırlıksız bir çalışma alanı ve uzay ortamı sağlayabilen, bilim insanlarının deneyler yaptığı bir laboratuvardır.



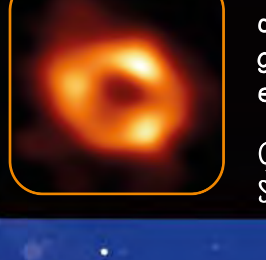

Einstein'ın yaklaşık 100 yıl önce ortaya attığı kütle çekimsel dalgalar kavramı, iki kara deliğin yakınlaşarak birleşmesi ve sonucunda yeni bir kara delik oluşturması sırasında gözlemlenerek doğrulandı.



**21. yüzyıl**


James Webb Uzay Teleskobu

Üretilmiş en büyük ve gözlem gücü en yüksek uzay teleskobu James Webb, uzaya fırlatıldı. Kızılötesi ışınları gözlemleyebilen ekipmanları aracılığıyla çok uzaktaki sönük gök cisimleri, görünür ışık yaymayan soğuk gök cisimleri ve gaz bulutlarının ötesi görüntülenebiliyor.



Gök adamızın merkezindeki süper kütleli kara delik görüntülendi. Sgr A* adı verilen kara delik görüntüsü, 8 farklı teleskobun verileri işlenerek elde edildi.

Çevresindeki gaz bulutu sayesinde Sgr A*'ın gölgesi görülüyor.


Bilim Çocuk dergisinin Temmuz 2023 sayısının ekidir.

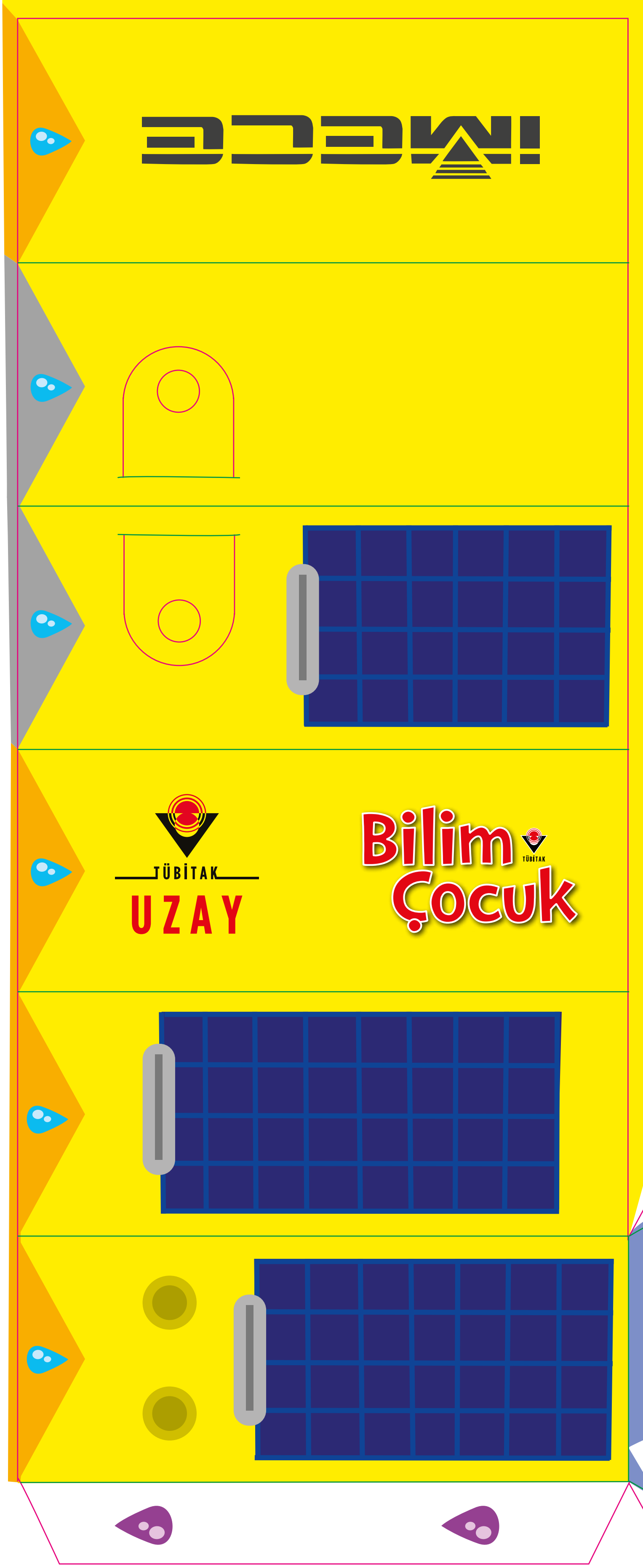


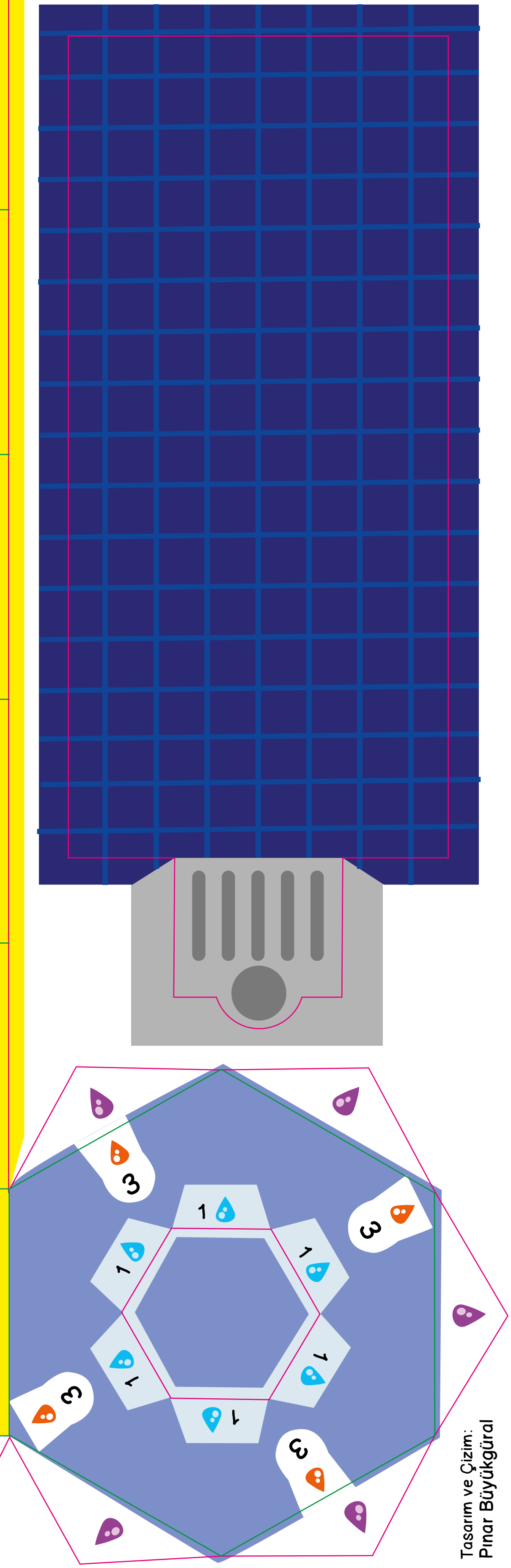
Gülnur Geçmiş
Çizim: Pervin Özcan

# İMECE Uydu Maketi - 1

Maketin yapılışını derginizin
64. sayfasında bulabilirsiniz.

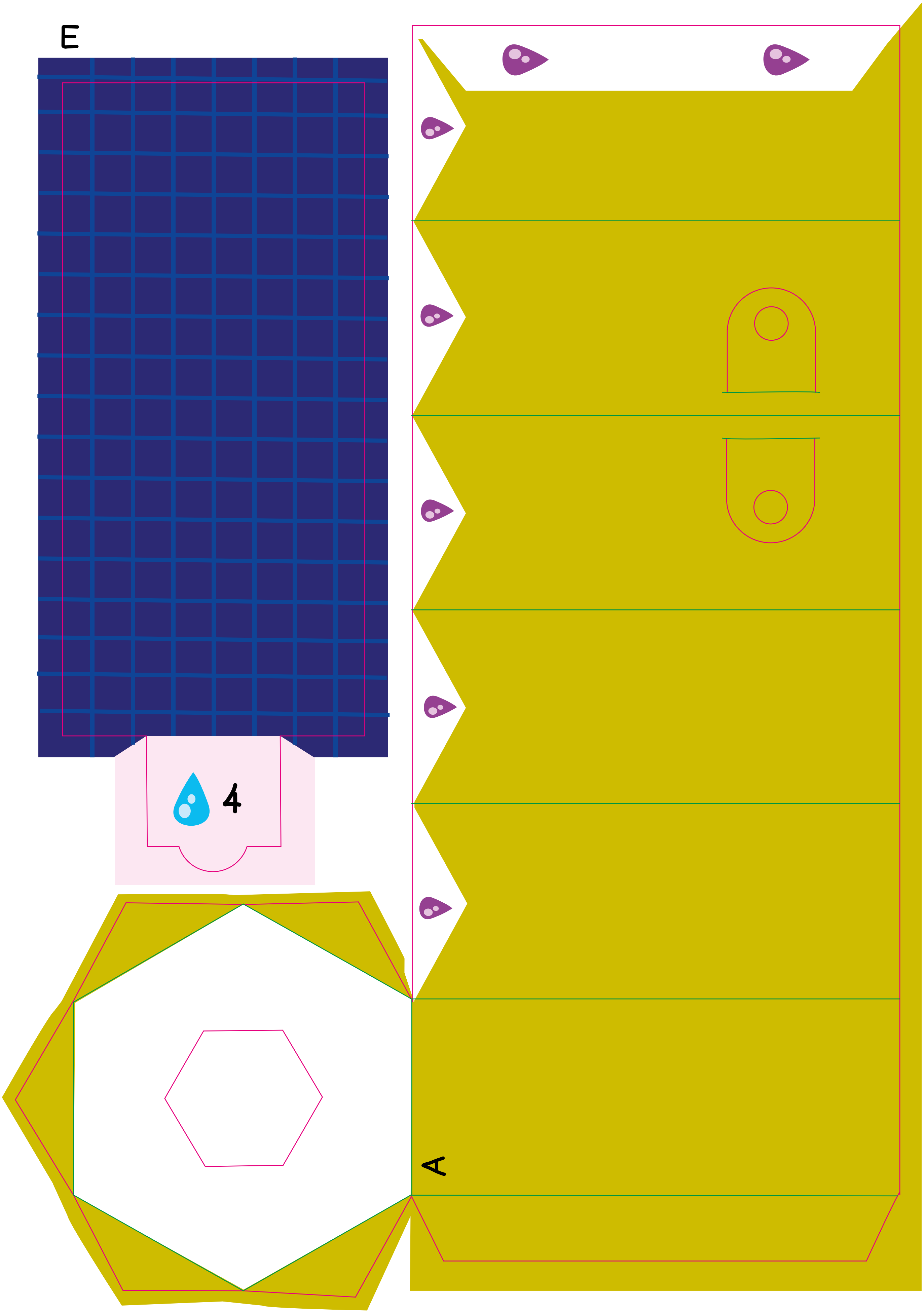
Bilim Çocuk



Bilim Çocuk dergisinin
Temmuz 2023 sayısının ekidir.

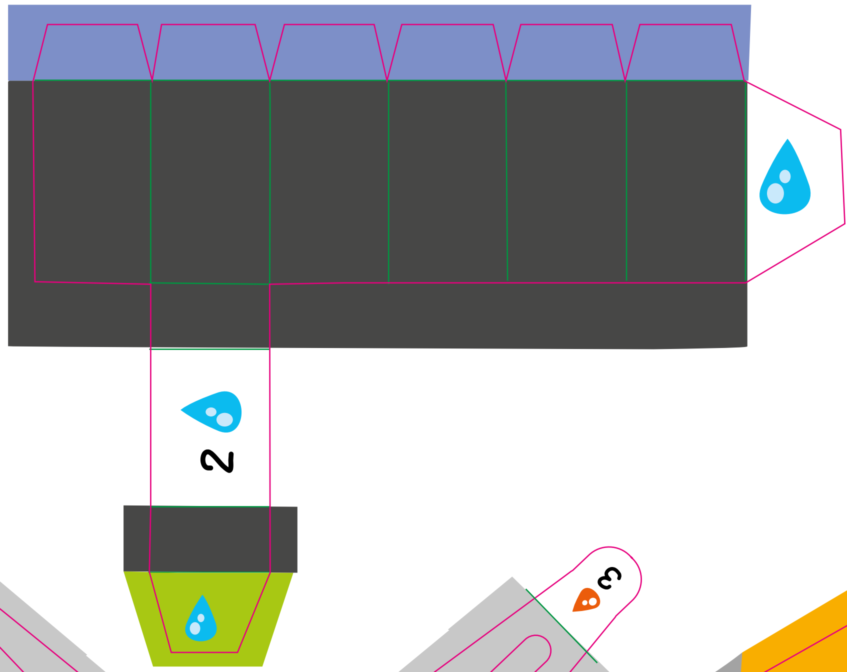
Tasarım ve Çizim:
Pınar Büyükgüral

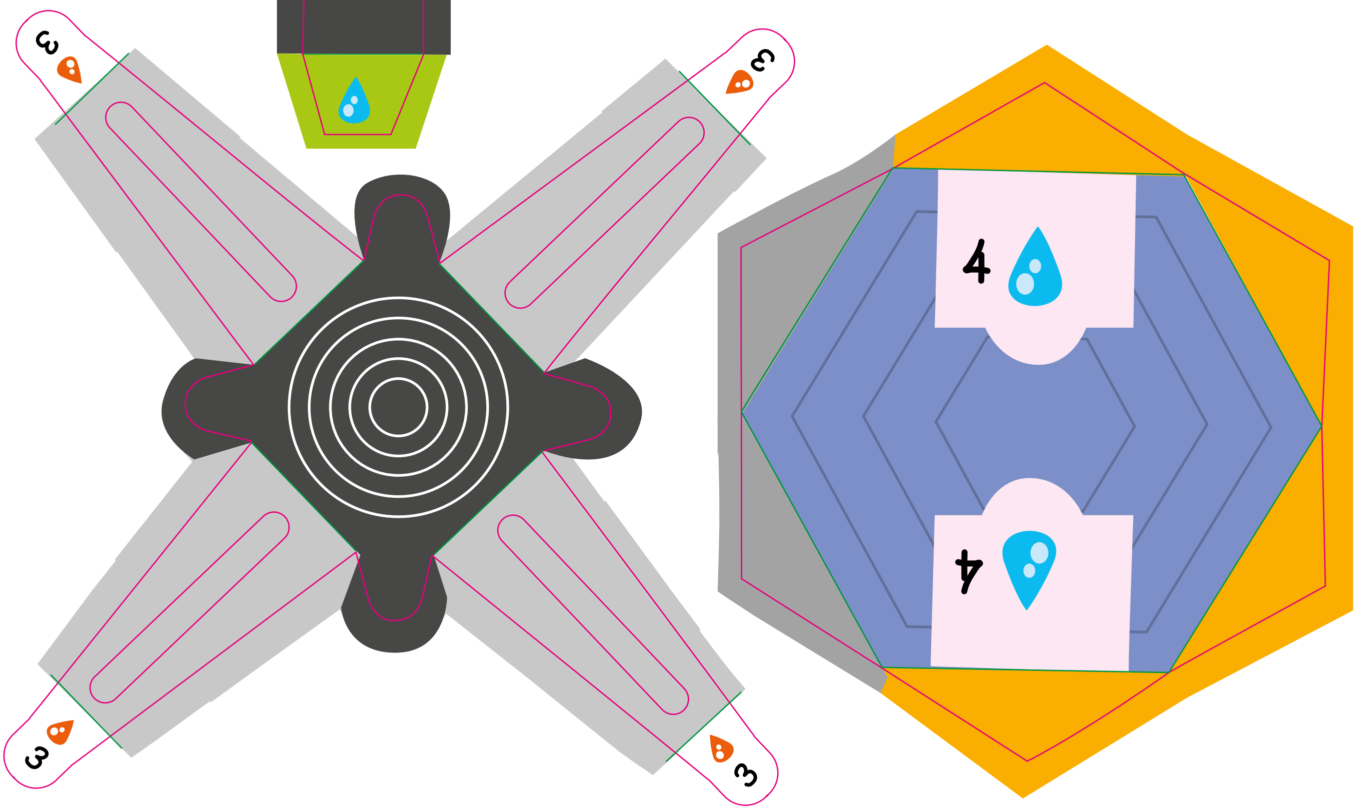

E
4
A

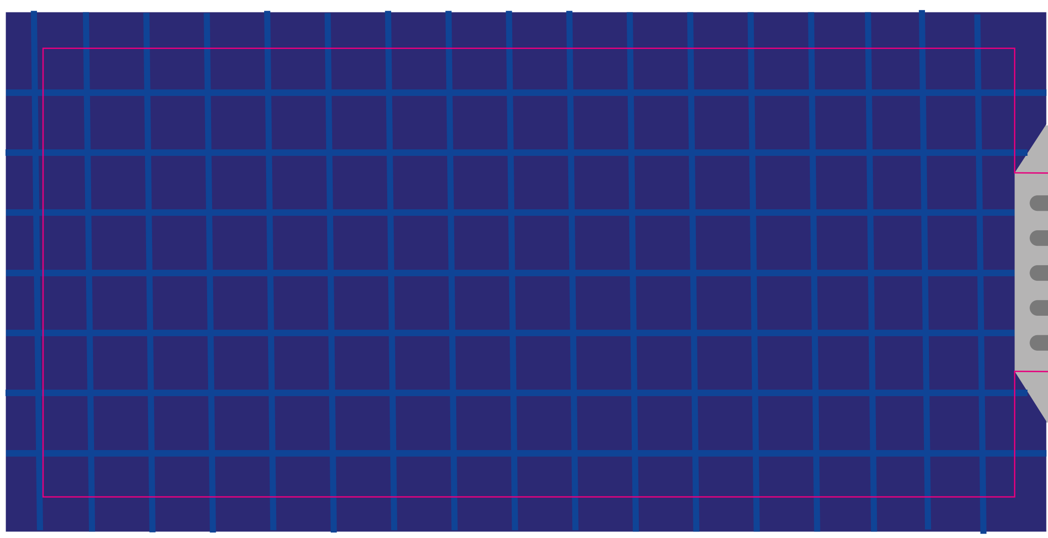
# İMECE Uydu Maketi - 2

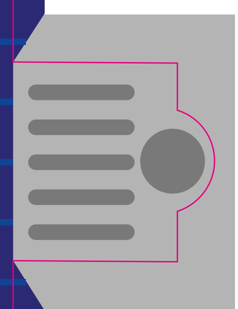
Bilim Çocuk

Maketin yapılışını derginizin 64. sayfasında bulabilirsiniz.



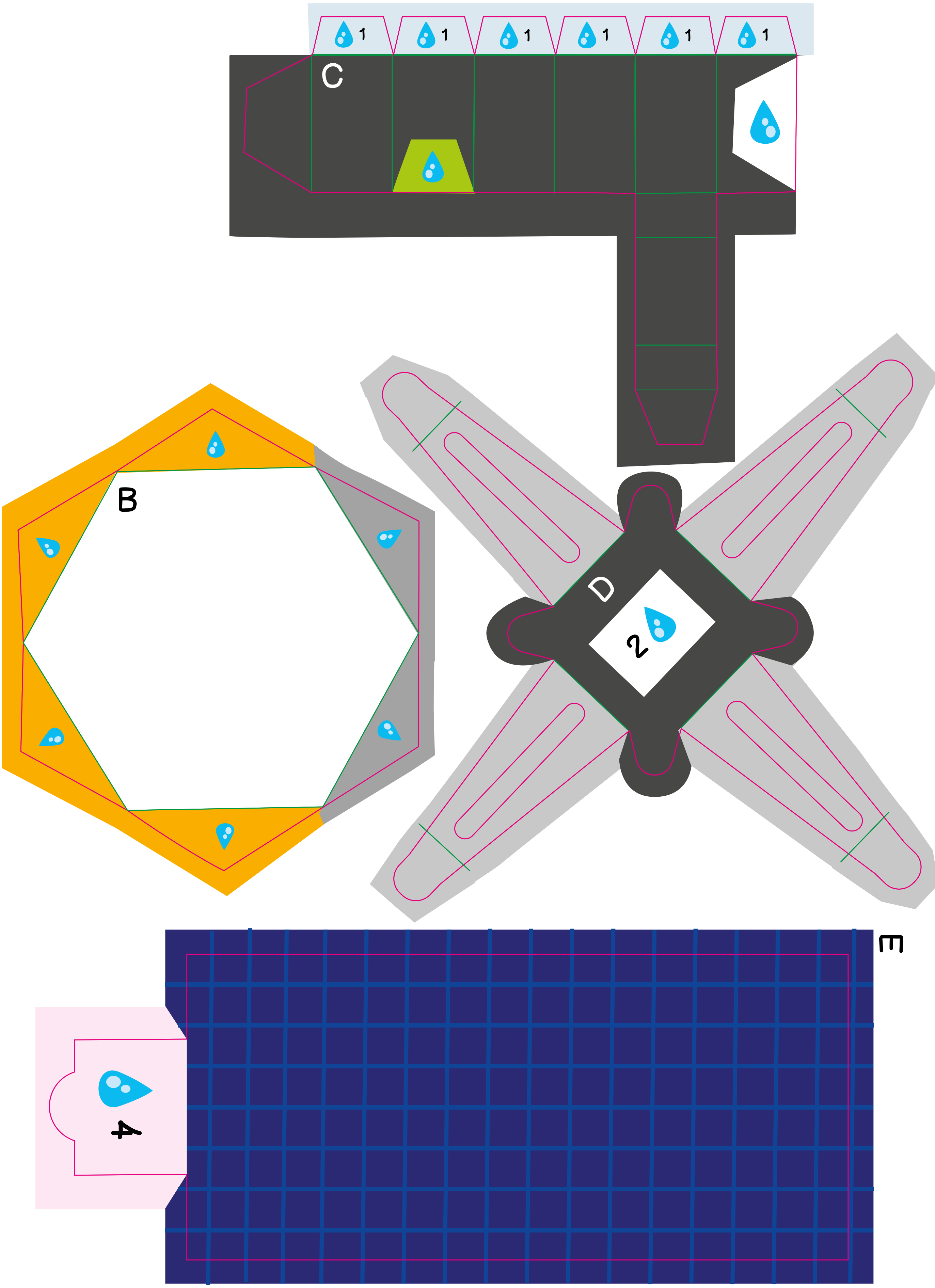





Bilim Çocuk dergisinin Temmuz 2023 sayısının ekidir.

Tasarım ve Çizim:
Pınar Büyükgüral



1
1
1
1
1
1
C
B
D
2
E
4